

Alberto Aibar Solana

Estudio transcultural de la
actividad física y de la actividad
sedentaria de los adolescentes de
dos ciudades del eje pirenaico
franco-español: Análisis
descriptivo y factores de influencia

Departamento
Expresión Musical, Plástica y Corporal

Director/es

Generelo Lanaspá, Eduardo
Bois, Julien
Paillard, Thierry

<http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis>



Universidad
Zaragoza

Tesis Doctoral

ESTUDIO TRANSCULTURAL DE LA ACTIVIDAD
FÍSICA Y DE LA ACTIVIDAD SEDENTARIA DE LOS
ADOLESCENTES DE DOS CIUDADES DEL EJE
PIRENAICO FRANCO-ESPAÑOL: ANÁLISIS
DESCRIPTIVO Y FACTORES DE INFLUENCIA

Autor

Alberto Aibar Solana

Director/es

Generelo Lanaspá, Eduardo
Bois, Julien
Paillard, Thierry

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Expresión Musical, Plástica y Corporal



**Universidad
Zaragoza**



Estudio transcultural de la actividad física y de la actividad sedentaria de los adolescentes de dos ciudades del eje pirenaico franco-español: Análisis descriptivo y factores de influencia.

Étude transculturelle de l'activité physique et de l'activité sédentaire des adolescents dans deux villes de l'axe pyrénéen franco-espagnol: Analyse descriptive et facteurs prédictifs.

Alberto Aibar Solana

Huesca 2013

TESIS DOCTORAL EUROPEA EN COTUTELA



**Universidad
Zaragoza**



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
*Programa doctoral “Motricidad
Humana: Actividades Físicas y
Deportivas”*
*Departamento de Expresión Musical,
Plástica y Corporal*

*UNIVERSITÉ DE PAU ET
DES PAYS DE L'ADOUR*
Ecole Doctorale 481
Sciences Sociales et Humanités
*Laboratoire Activité Physique,
Performance et Santé*

Estudio transcultural de la actividad física y de la actividad sedentaria de los adolescentes de dos ciudades del eje pirenaico franco-español: Análisis descriptivo y factores de influencia.

Étude transculturelle de l'activité physique et de l'activité sédentaire des adolescents dans deux villes de l'axe pyrénéen franco-espagnol: Analyse descriptive et facteurs prédictifs.

Presentada por:
Alberto Aibar Solana

Directores:
Dr. Eduardo Generelo Lanaspá
Dr. Julien Bois
Dr. Thierry Paillard

Huesca, septiembre de 2013



D. Eduardo Generelo Lanaspá con DNI 18007632 N, profesor del Departamento de Expresión Musical Plástica y Corporal de la Universidad de Zaragoza:

INFORMA que ha dirigido la tesis doctoral de D. Alberto Aibar Solana titulada: “Estudio transcultural de la actividad física y de la actividad sedentaria de los adolescentes de dos ciudades del eje pirenaico franco-español: Análisis descriptivo y factores de influencia”. Que la tesis ha sido cotutelada junto a los doctores Julien Bois y Thierry Paillard de la Universidad de Pau et des Pays de l’Adour. El trabajo realizado supone un excelente complemento de trabajos anteriores con los que se comparte la preocupación por los niveles de actividad física de los adolescentes. En este caso el estudio se hace desde una perspectiva transcultural fundamental para acometer estrategias de promoción de la actividad física que se hacen cada vez más imprescindibles. Dada la actualidad del problema, el diseño y el rigor utilizado en todas sus fases, el trabajo puede considerarse como apto para proceder a su defensa.

Hay que hacer constar que en el desarrollo del proyecto se han ido haciendo pequeñas adaptaciones dadas las particularidades del estudio, pero el diseño original del trabajo y sus fases se han respetado.

Así pues concluimos que el trabajo resultante ha sido revisado periódicamente y su resultado final merece el **INFORME FAVORABLE** para que puedan iniciarse todos los trámites correspondientes para su defensa como tesis doctoral.

En Huesca a 1 de octubre de 2013

El director de la tesis

Fdo. Eduardo Generelo Lanaspá



UNIVERSITÉ de PAU et des PAYS de l'ADOUR
U.F.R. des LETTRES, LANGUES et SCIENCES HUMAINES

Département STAPS - SITE DE TARBES

Thierry Paillard
Professeur des Universités, Co-directeur de thèse
Julien Bois
Maître de Conférences, Directeur de thèse
Département STAPS
Quartier Bastillac
65 000 Tarbes
05 62 56 61 00
Julien.bois@univ-pau.fr
Thierry.paillard@univ-pau.fr

Tarbes, le 20 Septembre 2013

Objet: autorisation de soutenance

Nous soussignés, **Thierry Paillard**, Professeur des Universités, co-directeur de thèse et **Julien Bois**, Maître de Conférences-HDR, directeur de thèse, tous deux enseignant-chercheur au Département STAPS de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour :

Attestons que nous avons codirigé la thèse de doctorat de Mr Alberto Aibar Solana, réalisée en cotutelle avec l'Université de Saragosse, sous la responsabilité de Mr Eduardo Generelo Lanaspá. Cette thèse s'intitule « Etude transculturelle de l'activité physique et de l'activité sédentaire des adolescents dans deux villes de l'axe pyrénéen franco-espagnol: Analyse descriptive et facteurs prédictifs ». Le travail réalisé consiste en une étude longitudinale d'un an répétée sur deux cohortes d'adolescents et dont le but est de décrire et de prédire les comportements en termes d'activité physique et d'activité sédentaire. L'analyse des facteurs prédictifs de ces comportements s'est centrée sur les variables sociocognitives et environnementales.

Nous avons suivi et évalué périodiquement le travail réalisé qui s'avère particulièrement satisfaisant. Nous formulons un **avis tout à fait favorable** à ce que Mr Alberto Aibar Solana entreprenne les démarches administratives permettant la soutenance de ce doctorat.

Thierry Paillard,
Co-directeur de thèse

Julien Bois,
Directeur de thèse

A ti, mamá, allá donde estés.

*“Si añades un poco a lo poco y lo haces así con frecuencia,
pronto llegará a ser mucho”*

*Hesíodo (S. VIII A.C.)
Filósofo griego*

Agradecimientos

La realización de esta Tesis Doctoral ha supuesto un verdadero proyecto formativo tanto a nivel profesional como personal. Desde que esta investigación comenzó a diseñarse en el verano del 2010, multitud de personas me han ayudado de una u otra manera a que este documento se haya hecho realidad. A todas, y cada una de ellas, MUCHAS GRACIAS.

En particular, me gustaría dedicar unas líneas a agradecer a aquellas personas que con su inestimable apoyo han contribuido de forma especial en esta apasionante aventura.

El carácter transcultural del proyecto y la cotutela de tesis han otorgado una dimensión especial a todo este proceso formativo que he vivido. Nada hubiera sido igual sin el compromiso y el trabajo de Julien Bois. Merci beaucoup Julien! No tengo palabras, ni siquiera en español, para poder agradecerte todo el apoyo y la disponibilidad que me has brindado durante todo este tiempo. Te puedo asegurar que tu magnifico trato humano hace que vaya a recordar esta experiencia con un cariño muy especial. Merci mille fois de m'avoir dirigé!

A Eduardo Generelo y a Javier Zaragoza, por todo su apoyo, su trabajo y su contribución a mi formación profesional y personal. Os agradezco infinitamente vuestra pasión e interés. Lejos quedan ya aquellas clases de Magisterio donde comenzasteis a contagiarme esas ganas de seguir aprendiendo. ¡Muchas gracias!, más de una década después, os sigo culpando de que estas ganas sigan creciendo.

A Thierry Paillard, por su ayuda, su confianza y por el buen trato que siempre me ha dado. En todo momento me has hecho sentir como un miembro más “du labo”. Merci bien!

A José Antonio Julián, por su enorme vitalidad y capacidad de trabajo. Gracias por tu ayuda, por todos esos momentos de trabajo que hemos compartido, por esos viajes con largas charlas sobre nuevos proyectos... Pero sobre todo, muchas gracias por haberme inculcado con tu forma de ser ese amor hacia la educación física.

A todos y cada uno de los componentes del grupo de investigación EFYPAF. En especial a Alberto Abarca y Berta Murillo por su compañerismo y por el incontable

número de horas que hemos pasado juntos trabajando. Los tres hemos podido controlar “esta locura”, ¡al final todo sale! A Luis García, gracias por tus ánimos y por esos momentos de reflexión estadística. Seguiremos trabajando en ello... A Hugo Biarge, por estar ahí siempre que hay un problema informático y solucionarlo con tu “magia”. ¡Gracias Hugo!

A todos los miembros del LAPPS: Eric, Lena, Isabelle, Vicent, etc., por haberme integrado de una manera tan agradable en la dinámica habitual del laboratorio. En particular quiero agradecer a Julien Maître, por la cantidad de buenos momentos, tanto de trabajo como de ocio que hemos pasado juntos. Muchas gracias por tener la paciencia de enseñarme y corregirme constantemente el francés. C’est à toi de faire l’stage maintenant!

A todos los centros educativos de Francia y España que han participado en este proyecto: equipos directivos, profesores, y especialmente a todos los alumnos y alumnas que han “sufrido” tanto acelerómetro y tanto cuestionario. Sin vosotros/as esta tesis doctoral no sería realidad.

Quiero de igual manera agradecer a todos los miembros del grupo de investigación REACH (The Research into Exercise, Activity and Children’s Health Group) de la Universidad John Moores de Liverpool: Lynne, Lee, Lawrence, etc., por haberme acogido tan cordialmente dentro del seno de su grupo. En especial, quiero agradecer a Stuart Fairclough, tanto la atención recibida por su parte durante la estancia, como la contribución de su trabajo y conocimiento a esta tesis doctoral. Thank you very much!

A Julien Chanal, por su dinamismo y ganas de trabajar. Muchas gracias por haberme formado en el complejo mundo de las ecuaciones estructurales. Une bière en parlant des variables latentes est une bière spéciale!

Al Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal y a l’Ecole Doctorale des Sciences Humaines et Sociales, por haberme permitido desarrollar mi actividad investigadora y docente. Quiero destacar en especial la labor de Lucía Alarcia por su inestimable ayuda en los procesos burocráticos. Quiero también agradecer la ayuda recibida por parte de la biblioteca de la Facultad de Ciencias Humanas y de la

Educación, especialmente por Marien Martín y Carlos Lafontana. Vuestra eficacia en la obtención de las referencias bibliográficas es digna de alabar.

A toda mi familia, en particular a mi hermano Diego, a Silvia y a esa pequeñaja, Sofía, cuya llegada a este mundo me arrancó unos cuantas lágrimas y muchos kilómetros. A Clara, por tus palabras de apoyo y tu capacidad de saber escuchar. ¡Muchas gracias por estar ahí siempre que te hemos necesitado! Y a Domingo, mi padre, por haberme educado tal y como soy, por haberme transmitido esas ganas de vivir. Muchas gracias por haberme enseñado que las cosas en esta vida sólo se consiguen a base de trabajo y esfuerzo.

A todos mis amigos y amigas, a los del grupo de siempre, a aquellos con los que tantos entrenamientos y competiciones he compartido, a los que han formado parte de mi vida universitaria, a los “extranjeros”, en especial a Jill por su ayuda con la corrección del inglés, y a todos aquellos y aquellas que alguna vez me han preguntado “¿Qué tal va la tesis?”. Muchas gracias por vuestro apoyo y amistad. Espero seguir contando con vosotros en futuras etapas de mi vida.

Y finalmente, muchas gracias Berta. Gracias por estar siempre ahí, por creer en mí y por hacerme sentir alguien muy especial. Gracias por soportarme y ayudarme, por ilusionarte junto a mí con las buenas noticias y por hacerme ver el lado positivo de las cosas en los momentos más difíciles. Te agradezco infinitamente que me hayas apoyado de manera incondicional a lo largo de toda esta aventura. Y por supuesto, ¡te agradezco los miles de kilómetros que hiciste para vernos! Muchas gracias cariño.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS.....	27
1.- RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS EN EL DOCUMENTO PRINCIPAL	27
1.1.- <i>Relación de Tablas</i>	27
1.2.- <i>Relación de Figuras</i>	30
2.- RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS EN EL RESUMEN EN FRANCÉS	33
2.1.- <i>Relación de Tablas</i>	33
2.2.- <i>Relación de Figuras</i>	34
CONSIDERACIONES PRELIMINARES, SIGLAS Y ACRÓNIMOS	35
CONSIDERACIONES PRELIMINARES.....	35
SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	36
INTRODUCCIÓN	41
1. - JUSTIFICACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	42
1.1.- <i>Justificación</i>	42
1.2.- <i>Estructura de la investigación</i>	45
2.- RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN	48
2.1.- <i>Resumen</i>	49
2.2.- <i>Abstract</i>	52
3.- RESUME SUBSTANTIEL DE LA RECHERCHE	54
3.1.- <i>Introduction de l'étude</i>	54
3.2.- <i>Revue de littérature</i>	56
3.2.1.- Niveaux et patterns d'AP.....	56
3.2.1.1.- Niveaux d'AP: intensités et recommandations de pratique.....	58
3.2.1.1.1.- <i>Activité Physique Modérée à Vigoureuse</i>	58
3.2.1.1.2.- <i>Activité Sédentaire objective et comportements sédentaires</i>	58
3.2.1.1.3.- <i>Relation entre activité physique et comportements sédentaires</i>	60
3.2.1.1.4.- <i>Recommandations relatives à la pratique d'activité physique et aux comportements sédentaires</i>	60
3.2.1.2.- <i>Patterns quotidien et hebdomadaire de pratique d'AP</i>	61
3.2.2.- <i>Théories et facteurs d'influence sur l'AP</i>	63
3.2.2.1.- <i>Modèle socio-écologique: contribution des facteurs environnementaux</i>	63
3.2.2.1.1.- <i>Facteurs intra-personnels</i>	64
3.2.2.1.1.1.- <i>Genre</i>	64
3.2.2.1.1.2.- <i>Indice de masse corporelle</i>	65
3.2.2.1.1.3.- <i>Niveau socio-économique</i>	64
3.2.2.1.2.- <i>Facteurs de l'environnement physique</i>	66

3.2.2.1.2.1.- Transport scolaire	66
3.2.2.1.2.2.- Variables météorologiques: température et précipitation.....	67
3.2.2.1.2.3.- Perception des opportunités de pratique d'AP et accessibilité à la pratique d'AP	67
3.2.2.2.- Théorie de l'autodétermination: influence des facteurs psychologiques.....	68
3.2.2.2.1.- Motivation	73
3.2.2.2.2.- Besoins psychologiques basiques.....	74
3.2.2.2.3.- Soutien des parents.....	75
3.2.3.- Recherche transculturelle	76
3.2.3.1.- Quel est l'apport de la recherche transculturelle?.....	76
3.2.3.2.- Analyse transculturelle de l'AP	77
3.2.3.3.- Analyse transculturelle des facteurs d'influence.....	77
3.2.4.- Limitations dans la littérature. Contribution scientifique de cette étude	78
3.3.- <i>Méthode générale</i>	80
3.3.1.- Échantillon.....	80
3.3.1.1.- Localisation	80
3.3.1.2.- Constitution de l'échantillon.....	80
3.3.1.3.- Participants	81
3.3.2.- Variables et instruments	81
3.3.2.1.- Variables morpho-démographique	82
3.3.2.2.- Variables météorologiques	82
3.3.2.3.- Niveau socio-économique	82
3.3.2.4.- Niveaux d'AP	83
3.3.3.- Procédure	84
3.3.4.- Analyse des données.....	85
3.4.- <i>Étude I: Description transculturelle des niveaux d'Activité Physique Modérée et Vigoureuse chez les adolescents</i>	86
3.4.1.- Objectifs et hypothèses.....	87
3.4.2.- Méthode spécifique de l'étude	87
3.4.3.- Résultats et discussion	88
3.5.- <i>Étude II: Prévalence et corrélats de l'Activité Sédentaire hebdomadaire chez l'adolescent.</i>	92
3.5.1.- Objectifs et hypothèses.....	93
3.5.2.- Méthode spécifique de l'étude	93
3.5.3.- Résultats et discussion	94
3.6.- <i>Étude III: Description temporelle des patterns d'Activité Physique Modérée et Vigoureuse chez les adolescentes pendant la semaine et le weekend.</i>	99
3.6.1.- Objectifs	99

3.6.2.- Méthode spécifique de l'étude	100
3.6.3.- Résultats et discussion	101
3.7.- Étude IV: Effet de la climatologie, du transport scolaire et de la perception des caractéristiques du quartier sur l'Activité Physique Modérée et Vigoureuse.....	105
3.7.1.- Objectifs et hypothèses.....	106
3.7.2.- Méthode spécifique de l'étude	106
3.7.3.- Résultats et discussion	109
3.8.- Étude V: Influence de la motivation sur les niveaux de pratique d'Activité physique.	112
3.8.1.- Objectifs et hypothèses.....	112
3.8.2.- Méthode spécifique de l'étude	113
3.8.3.- Résultats et discussion	114
3.9.- Étude VI: Influence des parents et des besoins psychologiques basiques sur l'Activité Physique	119
3.9.1.- Objectifs et hypothèses.....	120
3.9.2.- Méthode spécifique de l'étude	121
3.9.3.- Résultats et discussion	123
3.10.- Conclusion générale et prospectives.....	131
3.11.- Références.....	133
MARCO TEÓRICO	167
1.- NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y ACTIVIDAD SEDENTARIA	167
1.1.- Problemas metodológicos ligados a la medida de la AF.	169
1.2.- Niveles de Actividad Física y Actividad Sedentaria: intensidades y recomendaciones de práctica.	173
1.2.1.- Actividad Física Moderada-Vigorosa.....	173
1.2.2.- Actividad Sedentaria objetiva y Comportamientos Sedentarios	176
1.2.3.- Relación entre Actividad Física y Actividad Sedentaria /Comportamientos Sedentarios	179
1.2.4.- Recomendaciones de práctica de Actividad Física, Actividad Sedentaria y de Comportamientos Sedentarios	180
1.3.- Patrones de práctica de AF por periodos temporales.....	183
1.3.1.- Periodos semanales: entre semana y fin de semana.....	184
1.3.1.1.- El periodo escolar.....	185
1.3.1.2.- El transporte escolar	186
1.3.1.3.- El periodo vespertino no escolar	186
1.3.1.4.- El fin de semana	187
2.- TEORÍAS Y FACTORES DE INFLUENCIA EN LA AF.....	188
2.1.- Modelo ecológico: contribución de los factores ambientales	190
2.1.1.- Factores intrapersonales.....	193

2.1.1.1.- Género	193
2.1.1.2.- IMC	194
2.1.1.3.- Nivel Socioeconómico	194
2.1.2.- Factores del ambiente físico	196
2.1.2.1.- Transporte escolar	196
2.1.2.2.- Variables meteorológicas: temperatura y precipitación	197
2.1.2.3.- Percepción de oportunidades de práctica de AF y Accesibilidad a la práctica de AF	199
2.2.- <i>Teoría de la Auto-determinación: influencia de los factores psicológicos</i>	201
2.2.1.- Motivación.....	212
2.2.2.- Necesidades psicológicas básicas.....	213
2.2.3.- Apoyo de los padres	215
3.- INVESTIGACIÓN TRANSCULTURAL	217
3.1.- <i>¿Qué aporta la investigación transcultural?</i>	217
3.2.- <i>Análisis transcultural de la A.F.</i>	219
3.3.- <i>Análisis transcultural de los factores de influencia</i>	220
3.4.- <i>Revisión de estudios transculturales sobre AF y/o factores de influencia.</i>	221
4.- LIMITACIONES EN LA LITERATURA. CONTRIBUCIÓN CIENTÍFICA DE ESTE ESTUDIO.....	234
METODOLOGÍA GENERAL	239
1.- MUESTRA	239
1.1.- <i>Localización</i>	239
1.2.- <i>Diseño de la muestra</i>	240
1.3.- <i>Participantes</i>	240
2.- VARIABLES E INSTRUMENTOS	244
2.1.- <i>VARIABLES Morfo-demográficas</i>	246
2.2.- <i>VARIABLES meteorológicas</i>	247
2.3.- <i>Nivel Socio-económico</i>	247
2.4.- <i>Niveles de AF</i>	248
3.- PROCEDIMIENTO	250
4.- ANÁLISIS DE LOS DATOS	253
ESTUDIO I: DESCRIPCIÓN TRANSCULTURAL DE LOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA MODERADA Y VIGOROSA.	257
1.- INTRODUCCIÓN TEÓRICA	257
2.- OBJETIVOS E HIPÓTESIS	259
3.- METODOLOGÍA	260
3.1.- <i>Muestra</i>	260
3.2.- <i>VARIABLES e instrumentos</i>	261
3.3.- <i>Procedimiento específico</i>	262

3.4.- <i>Análisis de los datos</i>	263
4.- RESULTADOS	264
4.1.- <i>Análisis descriptivos</i>	264
4.2.- <i>Análisis multinivel</i>	267
4.3.- <i>Cumplimiento de las recomendaciones</i>	268
5.- DISCUSIÓN	273
6.- LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO	277
7.- CONCLUSIONES	278

ESTUDIO II: DESCRIPCIÓN DE LA PREVALENCIA Y CORRELATOS DE LA ACTIVIDAD

SEDENTARIA SEMANAL.281

1.- INTRODUCCIÓN TEÓRICA	281
2.- OBJETIVOS E HIPÓTESIS	283
3.- METODOLOGÍA	284
3.1.- <i>Muestra</i>	284
3.2.- <i>Variables e instrumentos</i>	287
3.2.1.- <i>Comportamientos Sedentarios auto-reportados</i>	288
3.3.- <i>Procedimiento específico</i>	288
3.4.- <i>Análisis de los datos</i>	289
4.- RESULTADOS	290
4.1.- <i>Estadísticos descriptivos</i>	290
4.2.- <i>Actividad Sedentaria objetiva</i>	290
4.3.- <i>Comportamientos Sedentarios auto-reportados</i>	294
5.- DISCUSIÓN	299
6.- LIMITACIONES Y FORTALEZAS.....	304
7.- CONCLUSIONES	305

ESTUDIO III: ANÁLISIS DE LOS PATRONES DE ACTIVIDAD FÍSICA MODERADA Y

VIGOROSA: PERIODOS DE ENTRE SEMANA Y FIN DE SEMANA.309

1.- INTRODUCCIÓN TEÓRICA	309
2.- OBJETIVOS	311
3.- METODOLOGÍA	311
3.1.- <i>Muestra inicial</i>	311
3.2.- <i>Variables e instrumentos</i>	311
3.3.- <i>Procedimiento específico y muestras finales</i>	312
3.4.- <i>Análisis de los datos</i>	316
4.- RESULTADOS	318
4.1.- <i>Análisis descriptivos iniciales y porcentajes de contribución a las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV</i>	318
4.2.- <i>Análisis multinivel</i>	322

5.- DISCUSIÓN	324
6.- LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO	330
7.- CONCLUSIONES	330

ESTUDIO IV: FACTORES AMBIENTALES: EFECTO DEL CLIMA, TRANSPORTE ESCOLAR Y PERCEPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL BARRIO EN LA ACTIVIDAD FÍSICA MODERADA Y VIGOROSA.335

1.- INTRODUCCIÓN TEÓRICA	335
2.- OBJETIVOS E HIPÓTESIS	337
3.- METODOLOGÍA	338
3.1.- Muestra.....	338
3.2.- Variables e instrumentos	339
3.2.1.- Modo y duración del transporte.....	340
3.2.2.- Percepción de las oportunidades de práctica de AF.....	340
3.2.3.- Percepción de la accesibilidad del barrio	341
3.3.- Procedimiento específico	342
3.4.- Análisis de los datos.....	342
4.- RESULTADOS	344
4.1.- Análisis multinivel	347
5.- DISCUSIÓN	349
6.- LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO	351
7.- CONCLUSIONES	352

ESTUDIO V: INFLUENCIA DE LA MOTIVACIÓN SOBRE LOS NIVELES DE PRÁCTICA DE AF.....355

1.- INTRODUCCIÓN TEÓRICA	355
2.- OBJETIVOS E HIPÓTESIS	356
3.- METODOLOGÍA	358
3.1.- Muestra.....	358
3.2.- Variables e instrumentos	358
3.2.1.- Niveles de AF subjetiva	358
3.2.2.- Motivación.....	360
3.3.- Procedimiento específico	362
3.4.- Análisis de los datos.....	362
4.- RESULTADOS	364
4.1.- Análisis factorial confirmatorio	364
4.2.- Modelo de Ecuaciones Estructurales	366
5.- DISCUSIÓN	368
6.- LIMITACIONES Y FORTALEZAS.....	370
7.- CONCLUSIONES	372

ESTUDIO VI: INFLUENCIA DE LOS PADRES Y LAS NECESIDADES PSICOLÓGICAS BÁSICAS EN LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	375
1.- INTRODUCCIÓN TEÓRICA	375
2.- OBJETIVOS E HIPÓTESIS	377
3.- METODOLOGÍA	379
3.1.- <i>Muestra</i>	379
3.2.- <i>Variables e instrumentos</i>	379
3.2.1.- Niveles de AF subjetiva	380
3.2.2.- Necesidades psicológicas básicas.....	380
3.2.3.- Apoyo de los padres	381
3.3.- <i>Procedimiento específico</i>	382
3.4.- <i>Análisis de los datos</i>	382
4.- RESULTADOS	383
4.1.- <i>Análisis factorial confirmatorio</i>	383
4.2.- <i>Modelo de Ecuaciones Estructurales</i>	387
4.3.- <i>Análisis Multigrupo</i>	389
4.4.- <i>Efectos indirectos: Bootstrap</i>	391
5.- DISCUSIÓN	393
6.- LIMITACIONES Y FORTALEZAS.....	398
7.- CONCLUSIONES	399
PROSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.....	403
CONCLUSIONES	407
1.- PRINCIPALES CONCLUSIONES	407
2.- CONSIDERACIONES FINALES	409
3.- MAIN CONCLUSIONS	411
4.- FINAL CONSIDERATIONS	412
BIBLIOGRAFÍA.....	417
ANEXOS.....	477
ANEXO 1: 1º ESTUDIO. ARTÍCULO: A CROSS-CULTURAL STUDY OF ADOLESCENTS' PHYSICAL ACTIVITY LEVELS IN FRANCE AND SPAIN.	479
ANEXO 2: 2º ESTUDIO. ARTÍCULO: PREVALENCE, CORRELATES AND STABILITY OF SEDENTARY BEHAVIOURS IN ADOLESCENTS: A CROSS-CULTURAL STUDY.	487
ANEXO 3: 3º ESTUDIO. ARTÍCULO: WEEKDAY AND WEEKEND PHYSICAL ACTIVITY PATTERNS OF FRENCH AND SPANISH ADOLESCENTS.	517
ANEXO 4: 4º ESTUDIO. ARTÍCULO: EFFECT OF WEATHER, SCHOOL TRANSPORT AND PERCEIVED NEIGHBOURHOOD CHARACTERISTICS ON MODERATE TO VIGOROUS PHYSICAL ACTIVITY LEVELS OF ADOLESCENTS FROM TWO EUROPEAN CITIES.	527

ANEXO 5: ESTUDIO ADICIONAL. ARTÍCULO: DO EPOCH LENGTHS AFFECT ADOLESCENTS' COMPLIANCE WITH PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES?	556
ANEXO 6: DICTAMEN FAVORABLE DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA DE ARAGÓN.	579
ANEXO 7: CARTA INFORMATIVA A LOS DIRECTORES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS EN ESPAÑA.	581
ANEXO 8: CONVENIOS DE COLABORACIÓN ENTRE LOS CENTROS ESCOLARES FRANCESES Y LA UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR.	582
ANEXO 9: HOJA INFORMATIVA DE USO DEL ACCELERÓMETRO PARA LOS ADOLESCENTES ESPAÑOLES.	593
ANEXO 10: HOJA INFORMATIVA DE USO DEL ACCELERÓMETRO PARA LOS ADOLESCENTES FRANCESES.	594
ANEXO 11: AUTORIZACIÓN A FIRMAR PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO EN ESPAÑA.....	595
ANEXO 12: AUTORIZACIÓN A FIRMAR PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO EN FRANCIA.....	596
ANEXO 13: CARTA INFORMATIVA Y CONVOCATORIA DE REUNIÓN A LOS PADRES ESPAÑOLES.	598
ANEXO 14: CARTA INFORMATIVA Y CONVOCATORIA DE REUNIÓN A LOS PADRES FRANCESES.	600
ANEXO 15: CONSENTIMIENTO ESCRITO QUE DEBÍAN FIRMAR LOS PARTICIPANTES EN ESPAÑA.....	602
ANEXO 16: CONSENTIMIENTO ESCRITO QUE DEBÍAN FIRMAR LOS PARTICIPANTES EN ESPAÑA.....	603
ANEXO 17: CUADERNILLO COMPLETO DE LOS CUESTIONARIOS PARA LOS ADOLESCENTES ESPAÑOLES. ...	604
ANEXO 18: CUADERNILLO COMPLETO DE LOS CUESTIONARIOS PARA LOS ADOLESCENTES FRANCESES. ...	621

RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS

1. - RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS EN EL DOCUMENTO PRINCIPAL

1.1.- Relación de Tablas

Marco teórico

Tabla 1	Estudios europeos realizados con acelerometría y valores de práctica de AFMV.....	174
Tabla 2	Estudios europeos realizados con acelerometría y porcentaje de cumplimiento de la recomendación de práctica de AFMV.....	182
Tabla 3	Principales estudios internacionales de niveles de AF a nivel transcultural.....	222
Tabla 4	Principales estudios internacionales de los factores de influencia de la AF a nivel transcultural.....	228

Metodología general

Tabla 5	Tasa de participación por grupos-clase del proyecto EPAFA.....	243
Tabla 6	Variables de estudio e instrumentos utilizados.....	244
Tabla 7	Distribución temporal de los periodos de recogida de datos mediante acelerometría de los niveles de AF.....	251
Tabla 8	Distribución temporal de los cuestionarios a través de los tres momentos de medición de cada año académico.....	252

Estudio I

Tabla 9	Medias y desviaciones estándar (DE) de las características físicas y socio-demográficas del total de la muestra.....	264
Tabla 10	Medias y desviaciones estándar (DE) de los niveles de AFMV del primer momento de medida.....	265

Tabla 11	Medias y desviaciones estándar (DE) de los niveles de AFMV del segundo momento de medida.....	266
Tabla 12	Análisis multinivel de los correlatos socio-demográficas (Modelo de base) de los minutos de práctica de AFMV para la muestra global durante diferentes periodos temporales: total de la semana, entre semana y el fin de semana.....	268
Estudio II		
Tabla 13	Media y desviación estándar (DE) de las características físicas y socio-demográficas de la muestra.....	291
Tabla 14	Media y desviación estándar (DE) de los minutos de Actividad Sedentaria Objetiva diaria.....	292
Tabla 15	Correlatos de la Actividad Sedentaria Objetiva para tres periodos temporales: total de la semana, durante la semana y fin de semana.....	294
Tabla 16	Media y desviación estándar (DE) diaria de los minutos dedicados a los diferentes comportamientos sedentarios auto-reportados.....	295
Tabla 17	Correlatos de los diferentes comportamientos sedentarios auto-reportados durante el total de la semana: tiempo de televisión, videojuegos, estudio, ordenador, teléfono móvil para comunicarse, teléfono móvil para jugar y transporte pasivo (minutos / día).....	298
Estudio III		
Tabla 18	Sujetos válidos en cada una de las franjas horarias durante los diferentes días de la semana aplicando la regla 70/80. Primer momento de medida.....	314
Tabla 19	Sujetos válidos en cada una de las franjas horarias durante los diferentes días de la semana aplicando la regla 70/80. Segundo momento de medida.....	314

Tabla 20	Características físicas y socio-demográficas de la muestra por país y por género dentro de cada país. Media y desviación estándar (DE).....	319
Tabla 21	Minutos diarios de AFMV en cada una de los periodos temporales. Media y desviación estándar (DE).....	320
Tabla 22	Análisis multinivel de los correlatos del tiempo de AFMV de cada una de las diferentes franjas temporales.....	323

Estudio IV

Tabla 23	(<u>1º parte de la tabla</u>): Medias y desviaciones estándar (DE) de las características físicas, niveles de AFMV y variables ambientales del total de la muestra.....	345
Tabla 23	(<u>2º parte de la tabla</u>): Medias y desviaciones estándar (DE) de las características físicas, niveles de AFMV y variables ambientales del total de la muestra.....	346
Tabla 24	(<u>1º parte de la tabla: efectos fijos</u>): Análisis multinivel de los correlatos socio-ambientales de los minutos diarios de práctica de AFMV durante el total de la semana.....	348
Tabla 24	(<u>2º parte de la tabla: efectos aleatorios</u>): Análisis multinivel de los correlatos socio-ambientales de los minutos diarios de práctica de AFMV durante el total de la semana.....	349

Estudio V

Tabla 25	Valores del Alpha de Cronbach para los factores motivacionales de la SMS en España y en Francia.....	361
Tabla 26	Índices de ajuste del modelo testado para el análisis de la invariancia en función del país.....	364

Estudio VI

Tabla 27	Índices de ajuste de los modelos testados para el análisis de la invariancia en función del país y del sexo.....	386
----------	--	-----

Tabla 28	Efectos indirectos totales y específicos del país sobre la Actividad Física Subjetiva.....	392
----------	--	-----

1.2.- Relación de Figuras

Marco teórico

Figura 1	Modelo ecológico adaptado de los determinantes de la AF (Bauman et al., 2012).....	191
Figura 2	Modelo del continuum de la autodeterminación.....	204
Figura 3	El modelo jerárquico de la motivación intrínseca y extrínseca (Traducido de Vallerand, 2007).	209

Metodología general

Figura 4	Total de sujetos autorizados y que dieron su consentimiento por escrito (tasa de participación) para participar en el proyecto EPAFA...	242
----------	---	-----

Estudio I

Figura 5	Tasas de validez de la muestra del estudio I.....	261
Figura 6	Porcentajes por país y por género del cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV (60 minutos) en adolescentes durante el total de la semana.....	269
Figura 7	Porcentajes por país y por género del cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV en adolescentes entre semana.....	270
Figura 8	Porcentajes por país y por género del cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV en adolescentes durante el fin de semana.....	271

Estudio II

Figura 9	Tasas de validez de la Actividad Sedentaria Objetiva de la muestra del estudio II.....	285
Figura 10	Tasas de validez de los Comportamientos Sedentarios auto-reportados de la muestra del estudio II.....	286

Estudio III

Figura 11	Tasas de validez finales de cada franja horaria en el estudio III.....	315
Figura 12	Contribución de cada uno de los periodos temporales durante la semana a la recomendación internacional de práctica de 60 minutos de AFVM. Datos expresados por país y por género.....	321
Figura 13	Contribución de cada uno de los segmentos temporales durante el fin de semana a la recomendación internacional de práctica de 60 minutos de AFVM. Datos expresados por país y por género.....	321

Estudio IV

Figura 14	Tasas de validez de la muestra para el estudio IV.....	338
-----------	--	-----

Estudio V

Figura 15	Modelo teórico de la influencia de los factores motivacionales sobre la AF subjetiva y objetiva.....	357
Figura 16	Análisis factorial del cuestionario de motivación (SMS): análisis multi-grupo en función del país. Los valores señalados son parámetros estandarizados. Los pesos factoriales y los residuos de la varianza expresados corresponden a España / Francia.....	365
Figura 17	Modelo de ecuaciones estructurales de la influencia de la motivación sobre la actividad física subjetiva y objetiva. Los valores señalados son parámetros estandarizados.....	367

Estudio VI

Figura 18	Modelo teórico de la influencia de las NPB y el apoyo de los padres (padre y madre) sobre la AF subjetiva y objetiva.....	378
Figura 19	Análisis factorial del cuestionario de necesidades psicológicas básicas (PNSE). Los valores señalados son parámetros estandarizados.....	384
Figura 20	AFC de segundo orden del cuestionario de percepción del apoyo de los padres. Los valores señalados son parámetros estandarizados.....	385
Figura 21	Modelo de ecuaciones estructurales de la influencia de las NPB y el apoyo de los padres (padre y madre) sobre la AF subjetiva y objetiva...	388
Figura 22	Análisis multi-grupo (España – Francia) de la influencia de las NPB y el apoyo de los padres (padre y madre) sobre la AF subjetiva y objetiva.....	390

2.1.- Relación de Tablas

Tableau 1-F	Distribution temporelle des périodes de récolte des données de l'AP par accelerometrie.....	84
Tableau 2-F	Modèles multiniveaux des prédicteurs sociodémographiques (Modèle de base) de l'APMV pour l'échantillon global pendant les différents périodes temporelles: total de la semaine, pendant la semaine et le weekend.....	89
Tableau 3-F	Modèles multiniveaux des prédicteurs de l'Activité Sédentaire Objective selon trois périodes temporelles: total de la semaine, semaine, et weekend.....	95
Tableau 4-F	Modèles multiniveaux des prédicteurs des différents comportements sédentaires auto-reportés pendant le total de la semaine.....	97
Tableau 5-F	Moyenne quotidienne (mn) et écart-types de l'APMV pour chaque période temporelle. Présentation des données: Moyenne (écart-type).	101
Tableau 6-F	Analyse multiniveaux des corrélats du temps d'APMV pour chaque un des différents périodes temporelles.....	103
Tableau 7-F	(1 ^{ère} partie du tableau: effets fixes):Analyse multiniveaux des prédicteurs socio-environnementaux de l'APMV quotidienne calculée sur l'ensemble de la semaine (jour de semaine et weekend).	110
Tableau 7-F	(2 ^{ème} partie du tableau: effets aléatoires):Analyse multiniveaux des prédicteurs socio-environnementaux de l'APMV quotidienne calculée sur l'ensemble de la semaine (jour de semaine et weekend).	111

Figure 1-F	Pourcentages par pays et par genre du respect des recommandations internationales de pratique d'APMV (60 minutes) chez les adolescents le total de la semaine.....	91
Figure 2-F	Analyse factorielle confirmatoire du questionnaire de motivation (SMS) et analyse multi-group par pays. Les valeurs indiquées sont des paramètres standardisés. Les poids factoriels et les résidus de la variance correspondent à Espagne/France.....	116
Figure 3-F	Modèle d'équations structurelles prédictif de l'activité physique objective et subjective. Les valeurs présentées sont les paramètres standardisés.....	117
Figure 4-F	AFC du questionnaire des BPB. Les valeurs présentées sont des paramètres standardisés.....	123
Figure 5-F	AFC de deuxième ordre du questionnaire POPS. Les valeurs présentées sont des paramètres standardisés.....	125
Figure 6-F	Modèle d'équations structurelles de l'influence des besoins et du soutien parental (père et mère) sur l'AP subjective et objective.....	126
Figure 7-F	Analyse multi-groupe (Espagne – France) du modèle prédictif de l'AP subjective et objective.....	129

CONSIDERACIONES PRELIMINARES, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Consideraciones preliminares

Este trabajo de investigación debe contemplarse siempre desde la perspectiva transcultural, elemento que constituye el eje fundamental en torno al cual giran los diferentes estudios que se exponen en este documento. Esta investigación persigue en líneas generales describir los niveles y patrones de actividad física en la población adolescente de dos ciudades europeas de tamaño medio. De igual manera se pretende determinar los factores que influyen los niveles de práctica de actividad física de los participantes en el estudio.

A pesar de que en multitud de ocasiones se utilizarán los términos “español” y “francés” para definir a los participantes y presentar los resultados correspondientes, estos conceptos se utilizan únicamente con el fin de facilitar la comprensión del texto. Hay que señalar que en ningún momento se pretende generalizar los resultados obtenidos a todo el conjunto de adolescentes del país. Somos conscientes que las conclusiones obtenidas deben circunscribirse al contexto analizado, el cual corresponde simplemente a las ciudades de Huesca y de Tarbes.

Dado que la Real Academia de la Lengua aprueba el uso de determinados términos que engloban grupos de personas integrados por sujetos de género masculino y femenino, y con el objeto de simplificar el lenguaje utilizado y en consecuencia facilitar la lectura de este documento, se va utilizar ciertos nombres genéricos. De esta manera, términos como “adolescente”, “participante”, “individuo” se referirán, si no se especifica lo contrario, tanto a hombres como mujeres.

En cuanto al formato de la bibliografía, las tablas y el texto, se ha utilizado como referencia la 6ª Edición de las normas de la Asociación Psicológica Americana (APA).

A continuación se detallan y explican una serie de siglas y acrónimos de algunos conceptos fundamentales, que se repiten a lo largo del documento, con el objetivo de facilitar una mejor comprensión de este trabajo de investigación.

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
AF	Actividad Física
AFC	Análisis Factorial Confirmatorio
AFL	Actividad Física Ligera
AFM	Actividad Física Moderada
AFMV	Actividad Física Moderada-Vigorosa
AFV	Actividad Física Vigorosa
APA	Asociación Psicológica Americana
AS	Actividad Sedentaria
CS	Comportamientos Sedentarios
EF	Educación Física
EFYPAF	Educación Física y Promoción de la Actividad Física
EPAFA	Evaluación y Promoción de la Actividad Física
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
FAS	Family Affluence Scale
IMC	Índice de Masa Corporal
LAPPS	Laboratoire Activité Physique, Performance et Santé

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
MES	Modelo de Ecuaciones Estructurales
NPB	Necesidades Psicológicas Básicas
NSE	Nivel Socioeconómico
OMS	Organización Mundial de la Salud
EF	Educación Física
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
STAPS	Les Sciences et techniques des activités physiques et sportives
TAD	Teoría de la Autodeterminación
TV	Televisión

**I
N
T
R
O
D
U
C
C
I
Ó
N**



Universidad
Zaragoza

INTRODUCCIÓN

La investigación desarrollada en esta Tesis Doctoral se contextualiza dentro del marco legislativo de una cotutela entre la Universidad de Zaragoza en España y la Universidad de Pau et des Pays de l'Adour en Francia. Esta investigación es fruto del trabajo desarrollado en el Proyecto EPAFA / EPAPA (Evaluación y Promoción de la Actividad Física en los adolescentes / Evaluation et Promotion de l'Activité Physique chez les adolescents) que se ha llevado a cabo en las ciudades de Huesca (España) y Tarbes (Francia) durante los años académicos 2010-2011 y 2011-2012. De hecho, la tesis doctoral estuvo subvencionada mediante un proyecto bianual (I-2010/019; I-2011/014) por el Departamento de Presidencia de la Comunidad Autónoma de Aragón durante dos años consecutivos a través de la Orden de 26 de Noviembre de 2009 y la Orden de 15 de Noviembre de 2010 referente a la convocatoria de subvenciones de cooperación transfronteriza entre la Comunidad Autónoma de Aragón y las regiones francesas de Aquitania y de Midi-Pyrénées. De igual manera, la consecución de una beca de formación del personal investigador (B076/10) concedida por el Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón (Resolución 2 de Febrero de 2010) ha permitido llevar a cabo esta tesis doctoral.

Antes de comenzar con la presentación formal del informe final de la investigación realizada, resulta importante conocer y comprender qué se ha estudiado y por qué se ha estudiado. La introducción pretende dar respuesta a estas preguntas a través del primer epígrafe, donde concretamente en el punto 1.1. se expone una breve justificación teórica y contextual de este proyecto de investigación. Posteriormente, y con el fin de facilitar la lectura del documento general, se detalla en el punto 1.2. la estructura que se ha seguido a la hora de presentar este informe final. Por último, en el segundo epígrafe, se expone un breve resumen en español e inglés de la investigación llevada a cabo. De igual manera, y teniendo en cuenta los requisitos propios de la cotutela donde se enmarca esta tesis doctoral, se finaliza este apartado introductorio incluyendo un resumen en lengua francesa del conjunto de la investigación.

1. - Justificación y estructura de la investigación

1.1.- Justificación

Toda la temática de estudio de esta tesis doctoral gira en torno a la problemática existente a nivel global respecto al déficit de práctica de actividad física (AF) por parte de la población mundial (Kohl et al., 2012). Concretamente, esta investigación centra su atención en el estudio de esa problemática en la población adolescente.

La adolescencia es una etapa fundamental donde se definen y consolidan algunos de los comportamientos más relevantes que favorecen tener un estilo de vida saludable en la edad adulta. Un predictor importante de la AF en la edad adulta resulta la AF realizada en las etapas anteriores. Sin embargo, un reciente estudio (Hallal et al., 2012) realizado en 105 países mostró que el 80.3% de los adolescentes entre 13 y 15 años realizan menos de 60 minutos de práctica de actividad física moderada-vigorosa (AFMV). Esta falta de práctica de AF se convierte por sí misma en un problema de salud al estar asociada con un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes de tipo II, cáncer de mama, cáncer de colon, o con una esperanza de vida más corta (Lee et al., 2012). Tampoco son desdeñables los efectos positivos de la AF sobre variables de carácter psicológico, tales como la depresión o el bienestar (Biddle & Asare, 2011; Hong et al., 2009; Scully, Kremer, Meade, Graham, & Dudgeon, 1998), también otorgan una mayor relevancia a este comportamiento en concreto. Todo ello hace que la promoción de la AF en los jóvenes se convierta en un reto fundamental de nuestra sociedad occidental, especialmente si ponemos en valor la posible transferencia de comportamientos físicamente activos de la adolescencia a la etapa adulta (Malina, 1996).

En un informe Europeo de la década pasada (Cavill, Kahlmeier, & Racioppi, 2006), se sugería que en el siglo XXI la promoción de la AF debería verse como una auténtica necesidad, y ya no como un lujo. Ello provoca que la medición de los niveles de AF en la población mediante métodos válidos y fiables se convierta así mismo en un requerimiento de la sociedad en la que vivimos. Otro aspecto fundamental reside en la necesidad de comprender por qué las personas son, o no son activas. Resulta necesario ampliar la base de conocimiento científico sobre los factores que influyen la práctica de AF (Bauman et al., 2012), y en consecuencia contribuir a diseñar con más

coherencia los programas de promoción de la AF dirigidos a los adolescentes. Tomando como eje vertebrador la ampliación del conocimiento de los niveles de AF de los adolescentes y de los factores que influyen en su práctica, la realización de esta investigación cobra sentido en tanto en cuanto se sitúa en el horizonte la futura creación de programas de promoción de la AF en base a los resultados obtenidos (Murillo, 2013).

La justificación teórica del estudio, a pesar de ser breve, comprende los principales aspectos de la investigación desde el punto de vista científico. Sin embargo, para comprender correctamente el porqué de esta tesis doctoral, resulta necesario destacar el marco académico-contextual donde se enmarca este proyecto. Las investigaciones previas que han precedido a este estudio (Abarca-Sos, 2012; Serra, 2008; Zaragoza, 2003) en el marco del grupo de investigación Educación Física y Promoción de la Actividad Física (EFYPAF), han sentado la base sobre la cual afrontar la realización de esta tesis doctoral. A todo ello, hay que añadir la relación previa de cooperación que existía entre el grupo EFYPAF, situado en Huesa, y el ‘Laboratoire Activité Physique, Performance et Santé’ (LAPPS) de la Université de Pau et des Pays de l’Adour situado en la ciudad francesa de Tarbes. Teniendo en cuenta el bagaje investigador del grupo EFYPAF, y la estrecha colaboración que existía con el personal investigador del Departamento de ‘Sciences et techniques des activités physiques et sportives’ (STAPS) de Tarbes, surgió este proyecto. La idea fundamental de esta investigación se centró en seguir avanzando en el conocimiento de los niveles de AF y de los factores que influyen en su práctica, pero desde una perspectiva transcultural. Una perspectiva que se veía especialmente enriquecida al situarse los respectivos grupos de investigación en dos ciudades muy similares en cuanto a tamaño poblacional y accesibilidad a los centros escolares. Evidentemente la proximidad geográfica de las dos ciudades ha favorecido y permitido a su vez la realización de una tesis doctoral de estas características.

Esta investigación transcultural se ha realizado desde el marco legislativo que ofrece un Convenio de Cotutela de tesis, el cual fue firmado por la Universidad de Zaragoza y la Université de Pau et des Pays de l’Adour bajo la normativa común existente para la realización de tesis doctorales en cotutela. Esta fórmula académica ha permitido perfectamente llevar a cabo de manera alterna el trabajo de campo en ambas ciudades.

Por último, esta investigación debe contextualizarse dentro de las fases de investigación epidemiológica del comportamiento (Sallis, Owen, & Fotheringham, 2000) para poder de esta manera ubicar correctamente las aportaciones teóricas que esta tesis doctoral proporciona a lo largo de este documento. Este estudio se centra fundamentalmente en la fase denominada “Identificar los factores que influyen la práctica de AF”. Para llevar a cabo este objetivo, este estudio se ha apoyado en la fundamentación teórica que aportan los modelos ecológicos (Sallis, Owen, & Fisher, 2008; Spence & Lee, 2003) y la Teoría de la Autodeterminación (Deci & Ryan, 1980, 1985, 1991, 2000). Consecuentemente, se ha utilizado un compendio de algunos de los factores que proponen estos modelos teóricos para explicar sus influencias en la práctica de AF desde el punto de vista transcultural.

La aportación más relevante de esta tesis doctoral es el estudio de los factores de influencia desde una perspectiva transcultural, la cual nos va a permitir confirmar, o en otros casos, clarificar, resultados ambiguos y/o confusos derivados de poblaciones de estudio específicas (Beardsley & Pedersen, 1997). Este estudio asume la premisa de que cultura y comportamiento individual no se pueden entender de forma aislada, ambos son fenómenos mutuamente constitutivos, es decir, fenómenos que forman parte de, o están integrados en el otro fenómeno (Miller, 1997).

En definitiva, consideremos que el interés científico para la realización de una tesis doctoral de estas características queda justificado a partir de todos los argumentos expuestos en este epígrafe.

1.2.- Estructura de la investigación

La estructura que se ha utilizado para la redacción de este informe final no resulta muy convencional en el área de investigación de este estudio dentro del contexto español. Sin embargo, teniendo en cuenta que esta investigación se ha realizado bajo el marco de una cotutela entre España y Francia, hemos optado por una forma de presentar el estudio que sí resulta más común en Francia. Se ha considerado apropiado seguir una estructura “por estudios” teniendo en cuenta los beneficios que plantea en cuanto a claridad en la presentación de la información. En una primera parte del documento se presenta una introducción, un marco teórico general y una metodología general. En la parte central se presentan los seis estudios realizados en formato artículo. Por último, en la parte final, se exponen las conclusiones finales generales, las perspectivas de investigación, la bibliografía y los anexos.

En la parte inicial del documento destaca el apartado de introducción donde fundamentalmente se justifica el estudio, se explica la estructura que se va a llevar y se presenta el resumen global de la investigación en varias lenguas. De igual manera en esta parte inicial se encuentra el apartado de marco teórico general donde se detallan los conocimientos teóricos necesarios en los que se fundamenta este estudio empírico. A partir de una revisión bibliográfica en profundidad, se presentan cuatro apartados con los que se pretende profundizar a nivel teórico en la temática de este estudio. El primer apartado hace referencia al estado actual de los niveles y patrones de práctica de AF. En el segundo se exponen los factores ambientales y socio-psicológicos que pueden influenciar la AF, dividiéndose su presentación en dos sub-apartados. Dichos factores se fundamentan en el modelo socio-ecológico y en la teoría de la autodeterminación respectivamente. Como tercer apartado se encuentra la explicación teórica que versa sobre la necesidad de la investigación transcultural, aportando un vaciado bibliográfico sobre los trabajos que han estudiado esta temática de manera transcultural. Finalmente, se presenta una metodología general común a todos los estudios en la que se explican los puntos fundamentales relativos a la muestra, las variables e instrumentos, el procedimiento y los análisis estadísticos realizados. Este apartado de metodología general únicamente proporciona la información común de los seis estudios que forman parte de este documento con el objetivo de simplificar la redacción de la metodología específica dentro de cada capítulo.

En la parte central del documento se presentan los seis estudios realizados. Cada uno de estos estudios corresponde a un artículo que, o bien está ya publicado, o se encuentra en fase de revisión, o está en proceso de redacción. Concretamente, en el día en el que se publica esta tesis, la situación es la siguiente. El primer (Aibar, Bois, Generelo, Zaragoza & Paillard, 2012) y tercer estudio (Aibar et al., 2013) se encuentran publicados en una revista europea (*European Journal of Sport Sciences*), mientras que el segundo ha sido recientemente aceptado por una revista norteamericana (*Environment & Behavior*). El cuarto estudio se encuentra en fase de revisión en una revista estadounidense. Mientras tanto, el quinto y el sexto estudio se están redactando en inglés para su futuro envío a revistas internacionales. Se adjuntan al final de los anexos los primeros cuatro artículos redactados en inglés (Anexo 1, 2, 3, 4). De igual manera, paralelamente a estos estudios, se realizó otro estudio a nivel metodológico (Aibar et al., en prensa) que ha sido aceptado en otra revista europea de prestigio (*The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*). Este estudio, incluido también en los anexos en su versión original (anexo 5), ha servido para profundizar en la metodología relativa al uso de los acelerómetros como instrumento de medida de la AF. La inclusión de estos artículos pretende facilitar la comprensión de esta tesis doctoral al lector angloparlante.

Los estudios que integran esta tesis cuentan con una breve introducción teórica, el planteamiento de los objetivos y las hipótesis, una breve metodología específica, la exposición de los resultados principales, la discusión de los resultados, las limitaciones y fortalezas del estudio en concreto y unas conclusiones muy breves al respecto. El conjunto de los seis estudios se podría dividir en dos apartados fundamentales. Los tres primeros estudios conformarían un apartado de carácter más descriptivo, mientras que los tres últimos tendrían un objetivo más predictivo y/o asociativo. Es decir, en el primer bloque en líneas generales se pretende mostrar las diferencias existentes en la realidad, para en el segundo bloque tratar de explicar esas diferencias a través de factores ambientales y psicosociales. En lo que respecta al primer bloque de estudios, el estudio I presenta los niveles de práctica de AF de los adolescentes y el cumplimiento de las recomendaciones internacionales. El estudio II muestra los niveles y las variables que influyen en la práctica de la actividad sedentaria (AS) objetiva y de diversos comportamientos sedentarios (CS) auto-reportados por los participantes. El estudio III presenta los niveles y patrones de práctica de AF dividiendo el día de entre semana y

del fin de semana en diferentes periodos temporales. En un segundo bloque de estudios se encontraría el estudio IV, el cual analiza la influencia de los factores ambientales en la práctica de AFMV bajo el marco del modelo ecológico. Los dos últimos estudios, el estudio V y el estudio VI, muestran respectivamente la influencia de los factores motivacionales y de los factores socio psicológicos en la práctica de AF.

Después de los seis estudios, la parte final de la tesis contiene un apartado general con las conclusiones más relevantes del conjunto de la investigación. Posteriormente, se añaden una serie de prospectivas de estudio para futuros proyectos que deseen seguir ahondando en los resultados expuestos en este documento. A continuación se presentan las referencias bibliográficas correspondientes a la totalidad del informe, las cuales se organizan alfabéticamente siguiendo las normas APA (6^o edición). Finalmente se incluyen los anexos, mostrando aquellos documentos utilizados durante la investigación pero que no se han incluido en el informe principal.

Considero necesario destacar que a lo largo de esta tesis doctoral usaré en ocasiones la primera persona del plural por deferencia a los miembros del equipo de investigación que han participado de una u otra manera en este estudio.

2.- Resumen de la investigación

A continuación se presenta el resumen de la investigación en diferentes lenguas. En un primer lugar se expone el resumen en castellano estructurándolo en introducción, método general, resultados principales de cada uno de los seis estudios (I, II, III, IV, V, VI) y conclusiones generales de la investigación. En segundo lugar, y por deferencia a posibles lectores no hispano hablantes, se muestra una traducción en inglés del resumen. Por último, y como consecuencia obligatoria del marco legislativo de la cotutela, bajo el cual ha tenido lugar este estudio, queremos destacar en este punto que en un tercer apartado específico global se presenta un resumen substancial de la investigación en francés. Se respeta la misma estructura que en la tesis doctoral pero se reduce su extensión.

2.1.- Resumen

La práctica de actividad física (AF) y su contribución en términos de salud al bienestar de la población constituye un elemento de vital importancia en la sociedad actual. A su vez, la adolescencia es un periodo clave en la construcción de hábitos perdurables de práctica de AF. Dado que a nivel global parece que la práctica de AF resulta insuficiente en esta franja de edad, estamos ante unos de los principales problemas a nivel mundial. A ello, y debido en parte al enorme progreso tecnológico de la sociedad occidental actual, hay que añadirle la excesiva práctica de determinados comportamientos sedentarios, los cuales pueden contribuir a su vez de forma negativa a la salud de los adolescentes.

Son múltiples los factores que pueden influenciar una mayor o menor práctica de AF en los adolescentes. Diferentes modelos como el modelo socio-ecológico o la teoría de la autodeterminación agrupan de manera teórica los factores de influencia en los comportamientos humanos. El modelo socio-ecológico afirma que el ambiente físico puede afectar a la práctica de AF a través de factores como las condiciones climatológicas, el modo de transporte utilizado o la percepción ambiental del entorno próximo que tenga cada individuo. La teoría de la autodeterminación sostiene la existencia de un efecto sobre la AF de determinados factores socio-psicológicos como el tipo de motivación, el grado de satisfacción de las necesidades psicológicas básicas o el apoyo recibido por agentes del entorno próximo, como por ejemplo los padres.

Esta tesis doctoral consiste en una investigación transcultural realizada sobre una muestra de adolescentes pertenecientes a dos ciudades de tamaño medio del eje pirenaico, concretamente la ciudad de Huesca, en España, y la ciudad de Tarbes, en Francia. Los objetivos principales de esta investigación son, a) describir los niveles de actividad física moderada-vigorosa y los niveles de actividad sedentaria de una muestra de adolescentes de ambas ciudades, y b) analizar la influencia en los niveles de actividad física de una serie de factores ambientales, sociales y psicológicos. La muestra de participantes analizados se compone de 828 adolescentes ($14.32 \pm .73$ años) de los cuales un 50.5% son españoles y un 55.3% son adolescentes de género femenino. La actividad física se midió tanto de manera objetiva mediante acelerometría como de forma subjetiva a través de cuestionario. Los comportamientos sedentarios y los

diferentes factores de influencia se midieron de manera subjetiva a través de diferentes cuestionarios.

De los seis estudios que comprende esta tesis doctoral, los resultados muestran que los niveles de práctica de actividad física moderada-vigorosa (AFMV) son más elevados en España (~60 minutos) que en Francia (~47 minutos). De igual manera, el tanto por ciento de población que cumple las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV es reducido, si bien en España el porcentaje (~45%) es mucho mayor que en Francia (~21%). El mayor nivel de AFMV de los adolescentes españoles en comparación con los franceses se puede encontrar en prácticamente cualquier periodo temporal de la semana, excepto en el tiempo escolar, donde no se observan diferencias significativas entre ambos países. Esta tesis doctoral también muestra como tanto a nivel global como en los diferentes periodos temporales de la semana, los chicos son significativamente más activos que las chicas.

La práctica de determinados comportamientos sedentario (CS) parece excesiva en la población analizada, tanto en España como en Francia (más de dos horas en CS de tiempo de pantalla). Además, algunos CS parecen ser significativamente más frecuentes en España (estudio), mientras que otros lo son en Francia (videojuegos y móvil para comunicarse). De igual manera, los CS parece ser específicos al género, siendo el uso de videojuegos y el uso del teléfono móvil para jugar más común en los chicos, mientras que el tiempo de estudio, el uso del ordenador y el uso del móvil para comunicarse más común en las chicas.

Considerando los análisis efectuados a partir de los presupuestos teóricos del modelo socio-ecológico, se puede afirmar que temperaturas más cálidas, menos precipitaciones y el uso de un transporte activo promueven niveles más elevados de AFMV en ambos países. La teoría de la autodeterminación a partir de su planteamiento conceptual también muestra como formas más autodeterminadas de motivación, mayores niveles de satisfacción de las necesidades psicológicas básicas (exceptuando la percepción de autonomía) y un mayor apoyo del padre favorecen la práctica de AFMV. En cuanto a las diferencias culturales, las influencias de la relación de la autonomía sobre la AF subjetiva, y la influencia del padre sobre la percepción de competencia y la relación con los demás, han sido más fuertes en España que en Francia.

En conclusión, la puesta en práctica de programas de promoción de la AF resulta necesaria debido al bajo nivel de práctica de AF detectado. Estos programas deberían complementarse a su vez con estrategias dirigidas al control de determinados CS. Si bien existe una variedad de factores a nivel ambiental, social y psicológico que influyen en la práctica de AF, algunos de estos factores resultan específicos al ambiente de los individuos. En consecuencia, antes de plantear un programa de promoción de la AF, será necesario analizar las influencias significativas del contexto concreto de actuación.

2.2.- Abstract

The practice of physical activity (PA) and its contribution in terms of health to the well-being of the population is an important element of today's society. Adolescence is a key period for generating long-lasting behaviours related to the practice of PA. Given that global PA levels seem to be insufficient in this age group, we must tackle one of the major public health problems in the world. Moreover, due to the enormous technological progress of western society today, we must also consider the excessive practice of sedentary behaviours (SB), which can, in turn, affect adolescents' health.

There are multiple factors that can influence adolescents' PA levels. Different theoretical models such as the socio-ecological model or self-determination theory provide a conceptual ground and state the factors that may influence human behaviour. The social ecological model states that the physical environment can affect the practice of PA by means of several factors such as weather conditions, mode of transport and environmental perceptions. Self-determination theory argues the existence of several socio-psychological factors such as the type of motivation, degree of basic psychological needs satisfaction and social support from parents.

This dissertation consists of cross-cultural research conducted using a sample of adolescents from two medium-sized cities on the Pyrenean axis, in particular Huesca, in Spain, and Tarbes, in France. The main objectives of this research are a) to describe the moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) levels and sedentary activity levels of the sample of adolescents from both cities, and b) to analyse the influence of several environmental, social, and psychological factors on their PA levels. A total of 828 adolescents ($14.32 \pm .73$ years), of which 50.5% were Spaniards and 55.3% female adolescents, took part in the project. PA was objectively measured using accelerometry and subjectively measured by means of a questionnaire. Sedentary behaviours and various factors of influence were measured by means of different questionnaires.

This dissertation is made up of six studies. Results showed that MVPA levels are higher in Spain (~ 60 minutes) than in France (~ 47 minutes). Similarly, the percentage of the population meeting international MVPA recommendations is lower. Nevertheless, the percentage in Spain (~ 45%) is much higher than in France (~ 21%).

Spanish adolescents also showed higher MVPA levels than French adolescents at almost any given time of the week, except during school time where there are no significant differences between the countries. This thesis also shows that boys are significantly more active than girls at all times of the week.

The practice of several sedentary behaviours (SB) seems excessive, both in Spain and France (more than two hours per day of screen time). In addition, there are some SB that seem to be significantly more frequent in Spain (study time) and others that are more widely-practiced in France (video games and use of mobile phones to communicate). Similarly, SB seem to be gender-specific. Video games and the use of mobile phones to play are the most common behaviours amongst boys. Meanwhile, study time, the use of the computer and mobile phone to communicate are more common amongst girls.

Considering the theoretical concepts of the social ecological model, it can be said that warmer temperatures, lower levels of rainfall and the use of active transport all promote higher MVPA levels in both countries. The self-determination theory also shows how more self-determined motivation, higher levels of basic psychological needs satisfaction (except the perception of autonomy) and greater support from the father lead to higher MVPA levels. In terms of cultural differences, the relationship between (a) autonomy and subjective PA, (b) support from the father and perception of competence and (c) support from the father and relatedness is stronger in Spain than in France.

In conclusion, programmes to promote PA need to be implemented due to the low prevalence of PA levels. In turn, these programmes should be complemented by strategies to control SB. Although a variety of environmental, social and psychological factors influence levels of PA, some of these factors are specific to the individual's environment. Therefore, before discussing a PA promotional programme, it would be necessary to analyse the significant influences on the particular context of performance.

3.- Résumé substantiel de la recherche

3.1.- Introduction de l'étude

Les travaux présentés dans ce document ont été réalisés dans le cadre d'une cotutelle de thèse entre l'Université de Saragosse en Espagne et l'Université de Pau et des Pays de l'Adour en France. L'ensemble de cette démarche s'inscrit dans le cadre du projet transculturel franco-espagnol intitulé EPAFA/EPAPA (Evaluación y Promoción de la Actividad Física en los adolescentes / Evaluation et Promotion de l'Activité Physique chez les adolescents) qui a eu lieu pendant les années scolaires 2010-2011 et 2011-2012. Ce projet a été financé durant ces deux années par les fonds communs de coopération transfrontalière provenant de la communauté autonome d'Aragon côté espagnol et de la région Aquitaine côté français. Par ailleurs la totalité du parcours doctoral a été financé par une bourse de thèse attribuée par le département Sciences, Technologies et Université de la communauté autonome d'Aragon (arrêté du 2 février 2010) au doctorant. Enfin les deux universités partenaires et la communauté de travail des Pyrénées ont également contribué ponctuellement au financement de ce projet de recherche.

Ce doctorat s'inscrit également dans la logique du label «Doctorat européen». Ainsi, au cours du cursus, un séjour de trois mois a été réalisé au sein de l'Université John Moores de Liverpool avec l'aimable collaboration du professeur Stuart Fairclough. Enfin, à titre de complément de formation, un séjour d'un mois a également été effectué à l'université de Genève sous la tutelle de Julien Chanal, maître d'enseignement et de recherche.

De manière globale cette thèse s'intéresse à la problématique du manque général d'activité physique (AP) dans la population (Kohl et al., 2012) et à ses déterminants (Bauman et al., 2012). Une étude récente (Hallal et al., 2012) menée dans 105 pays a montré que 80.3% des adolescents entre 13 et 15 ans réalisent moins de 60 minutes de pratique d'activité physique modérée à vigoureuse (APMV) par jour. Or l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) préconise une pratique d'APMV d'au moins 60 minutes quotidienne pour cette tranche d'âge (OMS, 2010). Ce manque de pratique représente un problème de santé publique majeur notamment parce que les habitudes d'AP adoptées durant l'adolescence constituent un des principaux prédicteurs

de l'AP à l'âge adulte (Malina, 1996). Or une AP insuffisante est associée à un risque accru de diverses pathologies telles que les maladies cardiovasculaires, le diabète de type II, les cancers du sein et du colon ainsi qu'à une espérance de vie plus courte (Lee et al., 2012). De même la littérature rapporte également divers effets positifs sur des variables de nature psychologique comme la dépression ou le bien-être (Biddle & Asare, 2011; Hong et al., 2009; Scully, Kremer, Meade, Graham, & Dudgeon, 1998) et confirme davantage l'importance de ce comportement pour la santé. Par voie de conséquence, comprendre les déterminants de l'AP à l'adolescence nous semble constituer un objectif scientifique de première importance.

Cette investigation doit être resituée dans les phases de la recherche épidémiologique (Sallis, Owen, & Fotheringham, 2000), plus précisément dans la phase intitulée «Identification des facteurs prédictif de la pratique d'AP». Les retombées attendues d'un tel travail serait ainsi l'élaboration de programmes de promotion de l'AP plus efficaces.

Sur le plan théorique les bases de cette recherche sont triples. Il s'agira tout d'abord de convoquer les modèles socio-écologiques de l'AP (Sallis, Owen, & Fisher, 2008; Spence & Lee, 2003) puis de tenter de les enrichir à l'aide des propositions issues de la théorie de l'Autodétermination (TAD, Deci & Ryan, 1980, 1985, 1991, 2000). Mais compte tenu de la spécificité transfrontalière de ce travail, il paraît également nécessaire de l'appréhender selon une perspective transculturelle (Bearsdley & Pedersen, 1997). Cette perspective devrait nous permettre de confirmer, ou de clarifier, certains résultats ambigus issus d'études de populations uniques (Bearsdley & Pedersen, 1997).

En ce qui concerne l'organisation de l'information, le présent document adopte une structure «par articles». Tout d'abord sera présentée une revue générale de littérature avec les présupposés théoriques les plus importants sur lesquels cette étude est basée. Ensuite une partie méthodologique permettra d'exposer la démarche commune à toutes les études. Puis chacune des six études réalisées sera présentée de manière consécutive et spécifique. Chaque étude débutera par un petit rappel théorique avant d'évoquer les objectifs et hypothèses principaux, les aspects méthodologiques les plus spécifiques, les résultats les plus marquants et leurs discussion. A la suite des six études, une conclusion générale incluant les prospectives de recherche les plus

intéressantes à suivre sera développée. Enfin il est à noter que sur les six études réalisées, trois ont déjà été publiées ou acceptées (voir Annexe 1, 3 et 4) et un est en révision (voir Annexe 2).

3.2.- Revue de littérature

3.2.1.- Niveaux et patterns d'AP

Le manque de pratique d'AP est devenu un gros problème dans les sociétés contemporaines (OMS, 2010). Plusieurs études sur tous les continents ont montré les faibles niveaux d'AP chez les adolescents (Baptista et al., 2012 [Europe]; Hopepa, Scragg, Schofield, Kolt, & Schaaf; 2009 [Océanie]; Ojiambo et al., 2012 [Afrique]; Troiano et al., 2008 [Amérique]; Ying-Xiu, Jin-Shan, Jing-Yang, Zun-Hua, & Guang-Jian, 2013 [Asie]). Un autre problème critique, est le temps excessif que les adolescents consacrent aux comportements sédentaires (CS; Biddle, O'Connell, & Braithwaite, 2011; Pate, Mitchell, Byun, & Dowda, 2011).

Il est globalement reconnu que la pratique régulière d'AP est associée à une meilleure santé physique et psychologique des personnes (Hong et al., 2009; Lee et al., 2012). En outre, un temps excessif consacré aux CS est aussi associé à des niveaux plus élevés d'adiposité et de risque métabolique (Ekelund et al., 2006). Malgré toute cette connaissance par rapport aux bénéfices liés au fait d'être actif, la majorité des études rapporte des niveaux d'AP insuffisant pour obtenir des répercussions positives sur la santé (Hallal, Victoria, Azevedo & Wells, 2006). En considérant tout cela, la recherche sur cette thématique semble encore nécessaire.

La mesure de l'AP a traditionnellement eu recours aux questionnaires. Cependant ce type d'outil implique diverses imprécisions qui limitent la qualité de la mesure (Shephard, 2003). Au cours des dernières années, les accéléromètres (voir Chen & Bassett, 2005 pour une description plus approfondie de cet appareil) ont émergé comme un outil de mesure de l'AP très utilisé dans la recherche internationale (Plasqui, Bonomi, & Westerterp, 2013). Les accéléromètres sont de petits appareils (2cm x 2cm x 1cm) se portant à la taille du sujet grâce à une ceinture élastique. Le signal d'accélération est caractérisé par un signal analogique/digital (A/D) filtré qui ne retient

que les valeurs correspondant au mouvement physiologique et exclus les valeurs correspondant à des artefacts. Chaque nouvelle mesure par unité de temps est enregistrée en continu. A partir du signal enregistré on peut en déduire la durée et l'intensité de l'activité physique effectuée par le sujet. Cependant, l'usage de ce matériel nécessite plusieurs précautions sur le plan méthodologique (Heil, Brage, & Rothney, 2012). Avant son utilisation, divers paramètres tels que la localisation de l'accéléromètre sur le corps du sujet, la durée totale de la récolte d'information et le temps de portage quotidien, la fréquence d'échantillonnage des données (appelée «epoch» en anglais) et les valeurs seuils («cut-points» en anglais) permettent de définir les différentes intensités de l'AP (Ridgers & Fairclough, 2011). Toutes ces décisions influenceront sur la qualité de la mesure finale de l'AP. Dans la littérature scientifique on peut trouver de nombreuses discussions sur ces points fondamentaux. Bien que ces débats soient intéressants, nous ne présenterons dans ce résumé que les solutions retenues en vue d'obtenir une mesure optimale de l'AP.

En ce qui concerne l'emplacement de l'accéléromètre, la hanche (droite en général) et la partie basse du dos sont considérées comme les espaces corrects pour le porter (Trost, McIver, & Pate, 2005). Sur la durée de portage de l'accéléromètre, la majorité des études scientifiques s'accordent sur le chiffre de sept jours pour pouvoir enregistrer une mesure de l'AP fiable et appropriée en termes de coût (Corder, Brage, & Ekelund, 2007). Le temps de portage quotidien minimum de l'accéléromètre en vue d'obtenir une valeur fiable est de manière consensuelle fixé à 10h pour les jours de semaine et 8h pour les week-ends (Rowlands, 2007). Quant à la fréquence d'échantillonnage, et considérant le fait que la majorité de l'AP des jeunes est composée de périodes spontanées, intermittentes et courtes de pratique (Bailey et al., 1995), il est recommandé d'utiliser des fréquences d'échantillonnage élevées, de l'ordre de 15 secondes voire moins (Aibar et al., in press; Edwardson & Gorely, 2010a; Gabriel et al., 2010). Enfin relativement aux valeurs seuils, une étude comparative récente (Trost, Loprinzi, Moore, & Pfeiffer, 2011) des différents seuils existants dans la littérature, a montré que les valeurs d'Evenson (Evenson, Catellier, Gill, Ondrak & McMurray, 2008) sont celles qui permettent d'obtenir la meilleure approximation de l'APMV. Ces valeurs seuils sont généralement exprimées en «counts» par minute. Ces «counts» représentent un prétraitement du signal effectué par l'accéléromètre (voir Chen & Bassett, 2005) et indique donc l'intensité de l'accélération par unité de temps.

Plus le nombre de «counts» enregistré par unité de temps est élevé et plus l'AP enregistrée est d'intensité élevée.

Dans ce qui suit, nous allons passer en revue les travaux s'intéressant à la description des niveaux d'AP, à l'évaluation du taux de respect des recommandations internationales en termes de pratique d'AP et enfin aux patterns quotidiens de pratique.

3.2.1.1.- Niveaux d'AP: intensités et recommandations de pratique

L'AP peut être organisée selon un continuum d'intensité allant de la moins à la plus intense: activité légère, activité modérée et activité vigoureuse. Ces deux dernières sont habituellement regroupées dans un seul concept appelé APMV. Il faut signaler que sur ce continuum il est possible d'ajouter l'activité sédentaire (AS; Pate, O'Neill, & Lobelo, 2008) si on ne la considère pas comme une absence d'AP. Dans cette thèse doctorale il a été décidé de focaliser l'attention sur l'APMV et l'AS comme variables principales d'intérêt.

3.2.1.1.1.- Activité Physique Modérée à Vigoureuse

L'APMV est la variable la plus utilisée pour déterminer si les adolescents sont actifs (Hearst, Patnode, Sirard, Farbaksh, & Lytle, 2012; Stone, Faulkner, & Buliung, 2013; Troiano et al., 2008) en particulier parce que l'APMV quotidienne ou hebdomadaire est utilisée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2010) comme valeur étalon pour définir les seuils minimaux à respecter en vue d'une meilleure santé. Ainsi la majorité des études menées avec accéléromètres donne comme valeur descriptive principale la moyenne d'APMV que les individus analysés accumulent.

3.2.1.1.2.- Activité Sédentaire objective et comportements sédentaires

L'AS objective correspond à une activité qui implique une dépense énergétique maximale de 1.0 à 1.5 équivalents métaboliques (METs; Ainsworth et al., 2000). Les CS quant à eux sont des comportements humains où être assis ou allongé constitue la posture dominante, et en conséquence, génèrent une faible dépense énergétique

(SBOEWG, 2010). Les CS ont de multiples facettes (jeux vidéo, travail scolaire, télévision...) et peuvent être réalisés dans divers contextes (école, loisir, etc.). La somme du temps consacré aux CS d'un individu, mesuré de façon objective, constituerait l'AS objective totale.

La recherche sur l'AS objective s'est accrue au cours des dernières années (Koster et al., 2012). L'enregistrement de l'AS objective comprend la mesure des activités nécessaires et/ou obligatoires pour l'être humain, il est donc compliqué d'établir une recommandation quant au temps maximal de pratique quotidienne. La mesure de l'AS grâce à l'accéléromètre a permis une amélioration énorme de la recherche dans ce domaine d'étude (Owen, 2012). Néanmoins, il n'existe pas un accord absolu pour définir l'AS sur le plan méthodologique, notamment par rapport aux valeurs seuils. La pratique la plus commune est d'appliquer une valeur seuil supérieure de 100 «counts» par minute pour définir l'AS. L'incorporation récente des inclinomètres dans les accéléromètres, indiquant la position du sujet (couché, assis ou debout), suggère aussi pour le futur proche une amélioration potentielle importante dans l'analyse des données.

Il existe beaucoup de CS que les adolescents adoptent durant leur temps libre. La littérature scientifique s'était centrée sur l'étude de certains comportements comme la TV (Ekelund et al., 2006; Samdal et al., 2007). Cependant, l'énorme évolution technologique des activités «avec écran» (téléphone, jeux vidéos, informatique...) a introduit d'autres CS dans le quotidien des adolescents (Biddle, Pearson, Ross, and Braithwaite, 2010). L'usage de l'ordinateur, du téléphone portable ou des jeux-vidéos constituent des CS normaux dans la vie des adolescents (Foley, Maddison, Jiang, Olds, & Ridley, 2011). En outre, l'engagement quotidien dans les CS augmente au long de l'adolescence (Hardy, Bass, & Booth, 2007). En conséquence, l'étude de ces CS est devenue une question de santé publique de première importance (Gebremariam et al., 2012). Il faut enfin ajouter qu'un axe de développement fondamental pour la limitation des CS serait la publication de recommandations internationales afin de délimiter un temps de pratique quotidien maximal.

3.2.1.1.3.- Relation entre activité physique et comportements sédentaires

La relation entre AP et AS relève d'une certaine controverse dans la littérature scientifique (Biddle, Gorely, Marshall, Murdey, & Cameron, 2004). L'hypothèse dite de substitution affirme que le temps consacré aux CS serait soustrait au temps de pratique de l'AP (Hills, King, & Armstrong, 2007). Cependant, la tendance actuelle la plus généralisée tend à reconnaître l'existence de deux construits indépendantes (Pate et al., 2008), avec la possibilité d'avoir des valeurs élevées pour les deux comportements. On peut ainsi observer des sujets avec des niveaux élevés de pratique d'AP et des niveaux élevés de CS, simultanément. Néanmoins, la littérature indique encore certaines inconsistances quant à cette relation. Par conséquent, il semble nécessaire d'approfondir la recherche sur cette thématique.

3.2.1.1.4.- Recommandations relatives à la pratique d'activité physique et aux comportements sédentaires

Il existe au niveau international des recommandations de pratique d'AP. L'OMS (2010) recommande une pratique quotidienne d'au moins 60 minutes d'APMV quotidienne pour les adolescents (d'au moins 30 minutes quotidiennes pour les adultes). Cette pratique devrait correspondre à des efforts d'endurance sollicitant principalement la filière aérobie. Cependant des activités d'intensité soutenue sollicitant le système musculaire et l'état osseux, devraient également être incorporées, au moins trois fois par semaine.

Les études scientifiques semblent montrer que la majorité de la population européenne n'arrive pas à respecter ces recommandations (Cavill, Kahlmeier, & Racioppi, 2006). Néanmoins, les différences au niveau méthodologique entre les études peuvent générer des conclusions erronées. La littérature scientifique (Guinhouya, Samouda, & de Beaufort, 2013) rapporte la nécessité d'établir un consensus méthodologique qui permette de mieux connaître la réalité du respect des recommandations.

En ce qui concerne l'AS, il n'y a pas de recommandations visant à limiter le temps que l'on peut y consacrer. Néanmoins, les dernières découvertes commencent à recommander d'y passer le minimum de temps possible (Hamilton, Healy, Dunstan,

Zderic, & Owen, 2008). Les recommandations par rapport aux CS spécifiques ont évolué un peu plus, au moins pour certains CS d'entre eux. Par exemple concernant la télévision il a été suggéré de ne pas y consacrer plus de deux heures par jour (Sisson, Broyles, Baker, & Katzmarzyk, 2011). Dans les dernières années cette recommandation s'est élargie à d'autres CS de petit écran comme l'ordinateur ou les jeux-vidéo (Serrano-Sanchez et al., 2011). Les résultats montrent de manière générale qu'une grande partie de la population dépasse excède le temps de pratique recommandé des CS (Vereecken, Todd, Roberts, Mulvihill, & Maes, 2006). Vu le nombre élevé des CS des adolescents et l'évolution rapide de ces habitudes indexées sur la technologie, il semble prometteur de continuer leur étude en élargissant autant que possible les activités analysées.

3.2.1.2.- Patterns quotidien et hebdomadaire de pratique d'AP

L'AP peut avoir lieu durant différents moments de la journée, chacun d'eux pouvant constituer un contexte facilitateur ou inhibiteur de l'engagement dans l'activité. Par voie de conséquence, la connaissance des caractéristiques de chaque période devient une nécessité (Garriguet & Colley, 2012; Steele et al., 2010). Un point de discussion dans ce champ de la littérature est la divergence dans la définition temporaire des périodes à analyser. Néanmoins, certaines modalités d'analyse font consensus et permettent d'en tirer des enseignements.

En premier lieu, la littérature scientifique montre des différences significatives d'AP entre les jours de la semaine et les jours du weekend, cependant le sens de ces différences n'est pas toujours clair. La majorité des études rapportent un niveau de pratique d'AP supérieur pendant la semaine en comparaison avec le weekend (Aibar, Bois, Generelo, Zaragoza, & Paillard, 2012; Gavarry, Giacomoni, Bernard, Seymat, & Falgairette, 2003). Cependant, d'autres études ont identifié une tendance contraire (Treuth et al., 2007). L'utilisation de variables de contrôle différentes selon les analyses pourrait expliquer en partie ces divergences.

Le temps scolaire est une autre période à laquelle une attention particulière a été accordée (Bailey et al., 2012). La recherche a montré que l'accumulation d'au moins 34 minutes quotidiennes d'APMV à l'école favorise le respect de recommandations

internationales (Guinhouya, Lemdani, Vilhelm, & Hubert, 2009). De manière concordante, Pate et al., (2006) ont suggéré que les établissements scolaires devraient promouvoir une pratique d'au moins 30 minutes quotidienne d'APMV durant le temps scolaire. Cependant, certaines études ont montré que dans quelques pays (Angleterre, Danemark, Estonie, Norvège or Portugal) les jeunes n'arrivent pas à respecter cette recommandation (Fairclough, Beighle, Erwin & Ridgers, 2012; Nilsson et al., 2009). En outre, la contribution de l'AP réalisée durant le temps scolaire au total quotidien semble diminuer dans l'éducation secondaire en comparaison avec le primaire (Gidlow, Cochrane, Davey, & Smith, 2008).

Le temps dédié au transport scolaire constitue une autre période qui peut contribuer de façon essentielle aux niveaux d'AP (Bailey et al., 2012). Néanmoins, son étude comme période spécifique n'a pas été particulièrement approfondie jusqu'à présent. D'autres périodes de la journée situées en dehors du temps scolaire, comme la fin de l'après-midi et la soirée ont été aussi analysées sans obtenir de résultats très concluants. Certaines études rapportent des valeurs supérieures d'AP sur cette période en comparaison avec la journée scolaire (Nilsson et al., 2009) mais d'autres indiquent un résultat inverse (Guidlow et al., 2008). Cette fenêtre temporelle du temps post-scolaire constitue un objet d'étude particulièrement intéressant, en particulier si on l'aborde sous l'angle du débat sur les rythmes scolaires. Rappelons à toutes fins utiles que l'organisation du temps scolaire des adolescents de collège en France suit une journée traditionnellement coupée en deux avec une pause méridienne (1h à 1h30) et des enseignements se terminant aux alentours de 17h l'après-midi. En Espagne la situation est plus diversifiée, certains collèges proposant une journée continue s'arrêtant aux alentours de 14h30, d'autres une journée reprenant le modèle français et certains établissements adoptant une organisation qui combine les deux types de journées au cours de la semaine.

Les périodes du week-end consacrées à l'AP n'ont été que partiellement explorées (Jago, Anderson, Baranowski, & Watson, 2005; Nilsson et al., 2009). Cependant, le week-end est clairement une période qui présente de nombreuses opportunités pour la pratique d'AP (Silva, Aznar et al., 2010; Slater & Tiggemann, 2011). De même les périodes nocturnes complètement inexplorés représentent un sujet d'étude particulièrement attractif.

3.2.2.- Théories et facteurs d'influence sur l'AP

Avant d'élaborer des programmes de promotion des niveaux d'AP, il est nécessaire d'identifier les facteurs qui influencent de façon significative la pratique d'AP (Sallis, Prochaska, & Taylor, 2000). Pour étudier ces facteurs d'influence il existe de nombreux modèles conceptuels (King, Stokols, Talen, Brasington, & Killingsworth, 2002).

Vu que la majorité de l'AP se déroule dans des contextes physique et sociaux spécifiques, le modèle socio-écologique a émergé comme un cadre théorique idéal qui permet analyser les facteurs d'influences de l'AP (Sallis et al., 2008; Spence & Lee, 2003; Zhang & Solmon, 2013). Au niveau socio-cognitif, la théorie de l'autodétermination (TAD, Ryan & Deci, 2000) est devenue un des modèles théoriques les plus utilisés (Plotnikoff, Costigan, Karunamuni, & Lubans, 2013). L'utilisation conjointe des deux théories pourrait générer une meilleure compréhension des facteurs d'influence de l'AP comme cela a été récemment proposé (Zhang & Solmon, 2013). Ces deux modèles théoriques constituent ainsi les bases conceptuelles de cette thèse doctorale.

3.2.2.1.- Modèle socio-écologique: contribution des facteurs environnementaux

Le modèle socio-écologique défend que les déterminants du comportement humain s'organisent selon plusieurs niveaux d'influence (Spence & Lee, 2003). On peut trouver différents modèles qui peuvent différer dans la terminologie, voire dans le nombre de niveaux identifiés, mais tous sont d'accord dans le fait que plusieurs niveaux d'influence co-existent. Afin de concrétiser l'approche conceptuelle utilisée dans cette recherche, Sallis & Owen (2002) proposent une application pratique du modèle socio-écologique pour la promotion de l'AP avec quatre niveaux: facteurs intra-personnels, socioculturels, de l'environnement physique et de la politique publique.

Tout d'abord, dans les facteurs intra-personnels figurent des variables telles que le genre, l'âge ou le niveau socio-économique qui peuvent augmenter ou diminuer la probabilité d'être actif. Au deuxième niveau, on trouve des facteurs socioculturels, tels que les relations entre les personnes ou, les normes culturelles du contexte analysé. Le niveau de l'environnement physique se compose des conditions météorologiques, des caractéristiques géographiques, de la sécurité des rues, de l'accès aux services, etc.

Finalement au niveau de la politique publique on peut identifier par exemple les politiques de santé publique, les politiques d'incitation au transport actif, les plans de développement urbain. Dans cette thèse nous avons décidé d'étudier plus particulièrement l'influence des facteurs intra-personnels (genre, indice de masse corporelle, niveau socio-économique et motivation) et environnementaux (mode de transport scolaire, variables météorologiques, perception des opportunités de pratique d'AP et accessibilité à la pratique d'AP). Les facteurs socioculturels et la motivation ne seront pas abordés dans cette partie (ex. le soutien parental) mais seront présentés dans la partie consacrée au modèle théorique de la TAD. Les facteurs relatifs à la politique publique n'ont pas été analysés afin de ne pas surcharger un plan de recherche déjà complexe.

3.2.2.1.1. Facteurs intra-personnels

Le genre, l'indice de masse corporelle (IMC) et le niveau socio-économique (NSE) constituent les facteurs qui vont être présentés dans cette section.

3.2.2.1.1.1.- Genre

Le genre est un des facteurs d'influence dont la relation avec les niveaux d'AP est la plus claire dans la littérature scientifique (NICE, 2007; van der Horst, Paw, Twisk, & Van Mechelen, 2007). De nombreuses études ont montré que les garçons présentent des niveaux significativement plus élevés d'AP que les filles (Baskin et al., 2013; de Cocker et al., 2011; Martínez-Gómez, Welk, Calle, Marcos & Veiga, 2009; Verloigne et al., 2012). Néanmoins, il faut signaler quelques aspects particuliers à cette relation. Premièrement, selon une revue (Craggs, Corder, van Sluijs, & Griffin, 2011) le genre n'est pas un déterminant consistant de l'AP en population adolescente. Il est possible que les différences liées au genre diminuent lorsque la maturation progresse (Craggs et al., 2011). Deuxièmement, l'influence du genre peut varier en fonction de l'intensité de l'activité. L'activité vigoureuse est l'activité la plus liée aux adolescents de genre masculin. En outre, certains contextes de pratique, comme le jeu libre ou la classe d'EPS, peuvent favoriser ou atténuer les différences entre les deux sexes (Fairclough, Ridgers & Welk, 2012).

3.2.2.1.1.2.-Indice de masse corporelle

L'IMC pour un individu donné est calculé en divisant sa masse par sa taille élevée au carré. La majorité des études internationale montre des relations négatives entre la pratique d'AP et l'IMC (Janssen et al., 2005; Ness et al., 2007). Les personnes qui font plus d'AP ont moins de probabilité de présenter un indice de masse corporelle élevé synonyme de surpoids ($25 \leq \text{IMC} < 30$) voire d'obésité ($\text{IMC} \geq 30$). En outre, il faut souligner que pour les personnes en surpoids ou obèse, les différences dans les niveaux de pratique d'AP en comparaison avec les personnes normopondérées ont lieu spécialement dans les activités d'une intensité plus haute (Lee et al., 2011; Martínez-Gómez et al., 2009). Cependant, certaines revues de littérature (Uijtdewilligen et al., 2011; van der Horst et al., 2007) ont rapporté une absence de relations significative entre l'IMC et l'AP. Cette incohérence pourrait être provoquée par l'inexactitude des méthodes de mesure d'AP (Stabelini, Castilho, Sartini Sena, & de Campos, 2013), parfois d'une nature subjective. Néanmoins, il faut suggérer que peut-être le contexte culturel des individus peut également affecter la relation entre l'IMC et la pratique d'AP (Byrd-Williams, Kelly, Davis, Spruijt-Metz, & Goran, 2007).

3.2.2.1.1.3.-Niveau socio-économique

Bien que le NSE soit identifié comme un important déterminant de la santé et de l'AP chez les adultes, les résultats chez les adolescents sont moins consistants (Sallis, Prochaska et al., 2000; van der Horst et al., 2007). Des études internationales (Ritcher et al., 2009) indiquent que des NSE plus élevés sont associés à une pratique d'AP plus importante. Cependant, il existe d'autres études rapportant la relation inverse (Kelly et al., 2006) ou une relation médiée par d'autres variables comme l'IMC (Drenowatz et al., 2010).

Il faut signaler que le NSE est une mesure qui incorpore dans sa définition la dimension économique (revenus), le statut social (niveau d'éducation) et la nature du travail (fonction occupée) (Currie et al., 2004). Pour la population adolescente c'est le NSE des parents qui est traditionnellement utilisé car il est plus aisé à mesurer et plus pertinent. En outre, il faut souligner que l'influence du NSE sur les adolescents peut être différente car les familles avec différent NSE peuvent avoir un type de soutien

différent sur leurs enfants (soutien financier, logistique, coparticipation ou modelage) (Brockman et al., 2009).

La diversité des concepts intimement liés au NSE, les problèmes méthodologiques associés à une mesure correcte du NSE, et l'influence du NSE parental, font que la relation entre NSE et AP est complexe (Laurel-Stockie, 2009) et mérite donc d'être approfondie.

3.2.2.1.2. Facteurs de l'environnement physique

Le mode de transport scolaire, les variables météorologiques comme la température et les précipitations, la perception des opportunités de pratique d'AP et l'accessibilité à la pratique d'AP constituent les facteurs qui vont être présentés dans cette section.

3.2.2.1.2.1.-Transport scolaire

Le transport actif est un moyen par lequel les adolescents peuvent augmenter leurs niveaux quotidiens d'AP (Pabayo et al., 2012). Un article de synthèse (Faulkner, Buliung, Flora, & Fusco, 2009) suggère que les individus qui se déplacent à pied ou en vélo accumulent entre 5 et 37 minutes additionnelles quotidiennes d'APMV en comparaison à ceux qui utilisent un moyen de transport passif. La contribution de ce mode de transport est plus importante lorsque la distance à parcourir est «faisable» (Van Sluijs et al., 2009). Cependant, si la distance est trop élevée (plus de cinq kilomètres), on peut observer des comportements de refus du transport actif qui émergent chez les adolescents (McDonald, 2007).

Les adolescents peuvent utiliser le transport actif pour leurs allers-retours au collège, ce qui semble être bénéfique en termes de santé (Pabayo et al., 2012). Cependant, d'autres études (Cole, Leslie, Donald, Cerin & Owen, 2007) ont aussi suggéré que le transport mixte (combiner des modes de transport actif et passif) peut être associé de la même façon à certains bénéfices pour la santé. Il faut finalement souligner que le choix du mode de transport peut être influencé par différents facteurs socio-environnementaux. Le genre ou la pratique d'AP organisée peuvent être des

exemples de facteurs qui peuvent déterminer si les adolescents choisissent de se déplacer au collège à pied ou en vélo (Rosenberg, Sallis, Conway, Cain, & McKenzie, 2006; Santos, Oliveira, Ribeiro, & Mota, 2009).

3.2.2.1.2.2.-Variables météorologique: température et précipitation

Bien que les variables météorologiques aient été identifiées comme des facteurs d'influence de la pratique d'AP (Tucker & Guilliland, 2007), une révision récente (Rich, Griffiths, & Dezateux, 2012) aboutit à des conclusions plus prudentes du fait de problèmes méthodologiques. L'erreur de mesure, les différentes caractéristiques des échantillons, les différentes régions géographiques et les différentes stratégies d'analyse augmentent la probabilité de trouver des résultats inconsistants entre les études.

Récemment la température et les précipitations ont été significativement associées avec l'AP objective (O'Neill, Lee, Yan, & Voorhees, 2013). Une autre étude (Hall & Epp, 2013) a suggéré que les températures quotidiennes et hebdomadaires peuvent être des facteurs d'influence plus importants que la saison. Ce fait devient très intéressant parce que les niveaux de température et de précipitation peuvent varier substantiellement entre différents pays durant la même saison, ou même au sein du même pays (Tucker & Guilliland, 2007).

Il faut aussi souligner que l'association entre les températures et/ou les précipitations d'une part et l'AP d'autre part ne respecte pas nécessairement les principes d'une relation linéaire. Des températures extrêmes (soit trop hautes ou trop basses) et des niveaux élevés de précipitation qui se prolongent dans le temps, peuvent provoquer une diminution des niveaux d'AP (McGinn et al., 2007; Tucker & Guilliland, 2007). Cela dit, le simple fait d'identifier les effets spécifiques des températures et des précipitations hebdomadaires sur l'AP dans des contextes socio-culturels différents représente déjà une avancée dans ce domaine de recherche.

3.2.2.1.2.3.-Perception des opportunités de pratique d'AP et accessibilité à la pratique d'AP.

Étant donné que l'AP a lieu dans des contextes divers (milieu naturel, gymnase, quartiers spécifiques...), il est probable que les différentes caractéristiques du milieu

géographique peuvent être associées à des comportements plus ou moins actifs (Stronegger, Titze, & Oja, 2010). A ce niveau le quartier apparaît comme un facteur fondamental pour la pratique à l'extérieur du domicile, susceptible de favoriser ou d'inhiber la pratique d'AP (Davison & Lawson, 2006).

On distingue trois dimensions du quartier pour en analyser les répercussions: l'ambiance du quartier, les infrastructures récréatives et les infrastructures de transport. Une perception positive de l'ambiance du quartier (ex. sécurité du quartier) augmente les probabilités d'être actif (Voorhees et al., 2010). L'existence d'aires de jeu et leur proximité avec les maisons des adolescents sont aussi associées positivement à la pratique d'AP (Norman et al., 2006). Enfin, l'existence d'axes de transport (ex. pistes cyclables) semble améliorer les niveaux d'AP. Néanmoins, tous ces faits ne sont pas du tout consistants dans la population adolescente (De Meester et al., 2012). Une explication possible pourrait être le recours à de méthodes subjectives de mesure de l'AP (Van Dyck et al., 2011). Ainsi, une amélioration dans l'étude de ces facteurs semble possible et nécessaire.

3.2.2.2.- Théorie de l'autodétermination: influence des facteurs psychologiques

La capacité explicative de la TAD (Plotnikoff et al., 2013) en fait une macro théorie motivationnelle très utilisée pour comprendre les facteurs qui influencent l'AP (Zhang & Solmon, 2013). La TAD essaie d'expliquer le degré de volonté et d'autonomie avec lequel les individus réalisent leurs actions (Deci & Ryan, 1985). La TAD explique que les individus sont des êtres humains actifs qui ont besoin de certains nutriments motivationnels et de soutien social pour pouvoir fonctionner correctement (Ryan & Deci, 2000; pour une présentation en français voir Sarrazin, Pelletier, Deci & Ryan, 2012).

Les éléments nutritifs sont les besoins psychologiques fondamentaux qui fondent le noyau central de la théorie. Ces besoins sont innés, universels et essentiels pour la santé et le bien-être des êtres humains (Deci & Ryan, 2002; Ryan & Deci, 2000). Ils sont au nombre de trois: la compétence (le besoin d'interagir efficacement avec son environnement), l'autonomie (le besoin de se sentir l'origine de son comportement, de ne pas se sentir manipuler, ni traiter comme un «pion»), et

l'affiliation (le besoin de se sentir connecté à des personnes importantes à nos yeux). La théorie propose qu'un plus haut degré de satisfaction de ces besoins engendre un niveau supérieur de bien-être. La TAD se compose de cinq mini-théories (la théorie de la évaluation cognitive, la théorie de l'intégration organismique, la théorie des orientations de causalité, la théorie des besoins psychologiques basiques et la théorie du contenu des buts) dont les aspects principaux vont être présentés dans les pages suivantes.

.- La théorie de l'évaluation cognitive

La théorie de l'évaluation cognitive fait la distinction entre motivation intrinsèque et motivation extrinsèque (Deci & Ryan, 1985). Les personnes qui ont une motivation intrinsèque s'engagent dans une activité pour la satisfaction qu'elle procure donc une fin en soi, tandis que les gens extrinsèquement motivés réalisent une activité comme un moyen pour obtenir un résultat ou éviter certains désagréments. Il est également proposé que l'environnement social peut favoriser ou défavoriser la motivation intrinsèque en fonction du degré de satisfaction des trois besoins fondamentaux. Les besoins de compétence et d'autonomie ont un rôle plus essentiel pour la motivation comparativement au besoin d'affiliation.

.- La théorie de l'intégration organismique

Cette théorie détaille les différentes formes de motivation en particulier extrinsèque et les présente selon un continuum qui va des conduites les plus autodéterminées aux moins autodéterminées (Deci & Ryan, 1985). La théorie suggère qu'il existe un processus naturel et actif d'intériorisation et d'intégration des modes, coutumes ou demandes sociales que l'individu perçoit comme utiles ou positives pour son fonctionnement. Cette intériorisation se fait selon un continuum d'autodétermination. Il existe trois types de motivation (intrinsèque, extrinsèque et amotivation) qui possèdent différents locus de causalité, dès plus internes aux plus externes.

La motivation intrinsèque implique qu'un sujet réalise des activités pour leur intérêt propre et non pour une raison externe. Une fois que l'activité a été réalisée, la personne intrinsèquement motivée continuera à avoir de l'intérêt pour cette même activité. Ce type de motivation est la plus désirable pour l'adhérence à la pratique d'AP. Elle se caractérise par une régulation intrinsèque et un locus de causalité interne.

La motivation extrinsèque est présente lorsqu'une activité est réalisée comme moyen pour obtenir un fait valorisé (ex. un prix, de la reconnaissance...) ou pour éviter des conséquences désagréables. La motivation extrinsèque présente quatre types de régulation: régulation intégrée, régulation identifiée, régulation introjectée et régulation externe (du plus au moins autodéterminé). Dans la régulation intégrée le sujet fait l'activité pour être en cohérence avec ses valeurs: un adolescent va par exemple aller courir non pas parce qu'il y prend un plaisir particulier mais parce qu'il pense que les comportements sportifs sont des choses importantes pour lui et qu'il souhaite y porter attention. Dans la régulation identifiée le sujet va réaliser une action parce qu'il va identifier les raisons qui le poussent à le faire même si ces raisons ne sont pas encore intégrées comme dans la régulation précédente: l'adolescent va aller courir parce qu'il trouve que ce comportement est utile et agréable même si cette valeur n'est pas intégrée à l'intérieur du soi. La régulation introjectée implique la réalisation des activités pour éviter des pressions internes ou des sentiments de culpabilité qui ne manqueraient d'advenir si l'activité n'était pas réalisée: l'adolescent va courir car il se sentirait coupable s'il ne le faisait pas. La régulation externe est la forme la moins autodéterminée et dans ce cas les comportements sont effectués pour obtenir une récompense ou éviter une punition (Ryan & Deci, 2000; Sarrazin et al., 2012): dans notre exemple l'individu va courir car il sait obtenir une récompense en retour.

L'amotivation ou démotivation se trouve à l'extrême la moins autodéterminée et représente une absence de motivation, autant intrinsèque qu'extrinsèque, avec un locus de causalité impersonnelle (voir ci-dessous).

.- La théorie des orientations de causalité

Les orientations de causalité correspondent en quelque sorte à des traits de personnalité qui amèneraient l'individu à privilégier un mode d'action plutôt qu'un

autre (Sarrazin et al., 2012). Les orientations de causalité permettent ainsi de «prédire» comment un individu devrait réagir en général au sein d'un contexte neutre. Par comparaison les deux théories précédentes sont davantage construites pour éclairer le fonctionnement du sujet au niveau contextuel (théorie de l'évaluation cognitive) ou situationnel (théorie de l'intégration organismique) alors que celle-ci vise à prédire le fonctionnement «habituel» du sujet.

La théorie des orientations de causalité décrit et évalue trois types d'orientation causale (Deci & Ryan, 1985): l'orientation d'autonomie, l'orientation de contrôle et l'orientation impersonnelle.

Selon l'orientation d'autonomie les personnes agissent par intérêt pour l'activité et/ou pour obtenir un feedback informationnel et adoptent une démarche pro-active. Cette orientation est associée aux régulations autonomes (intrinsèque, intégrée et identifiées). L'orientation de contrôle correspond aux situations où l'individu agit en fonction des contraintes qu'il perçoit dans son environnement (pression diverses, dates butoirs, etc.) et non en fonction de sa volonté propre. Cette régulation correspond aux régulations non autonomes (externe et introjectée). Enfin l'orientation impersonnelle ou démotivée se rencontre chez des personnes qui considèrent que la réussite de ce qu'elles entreprennent ne dépend pas d'elles mais plutôt de la chance ou d'autres facteurs incontrôlables. Ces personnes se sentent globalement incapables d'agir sur ce qui leur arrive.

.- La théorie des besoins psychologiques fondamentaux

Le niveau d'autodétermination d'une personne va dépendre du degré de satisfaction des trois besoins fondamentaux: compétence, autonomie et affiliation. Si la satisfaction des besoins est atteinte, les individus seront animés par des formes plus autodéterminés de motivation. Comme le niveau de motivation prédit les conséquences affectives, sociales et comportementales, on peut considérer que les trois besoins déterminent indirectement ces mêmes conséquences.

.- La théorie de contenu des buts

La cinquième mini-théorie explique que la nature des différents objectifs que nous poursuivons peut déterminer également le niveau de satisfaction et de bien-être de l'individu. Dans ce qui précède c'est essentiellement la raison qui pousse l'individu à agir (le pourquoi) qui a été analysée qui s'avérait prédictive des conséquences du comportement. Cette cinquième mini-théorie indique en complément que le contenu du but (le quoi) peut présenter des aspects contraires à la satisfaction des besoins psychologiques fondamentaux et en conséquence être associé de façon différencié au bien-être. Par exemple les objectifs extrinsèques (comme la célébrité, l'apparence physique...) n'améliorent pas les besoins psychologiques fondamentaux et en conséquence ne promeuvent pas le bien-être, même s'ils sont obtenus (Niemic, Ryan, & Deci, 2009). Par opposition, la poursuite d'objectifs intrinsèques comme le développement personnel, l'amélioration de la santé sont propices à une meilleure satisfaction des besoins fondamentaux, et donc à un plus grand bien-être. Ces objectifs entraînent une meilleure adhérence aux comportements que les objectifs extrinsèques (Vansteenkiste, Lens, & Deci, 2006).

Une contribution théorique qui a fait évoluer la TAD est le modèle hiérarchique de la motivation intrinsèque et extrinsèque (HMIEM) de Vallerand (1997, 2001, 2007). Ce modèle essaie de regrouper les multiples formes de motivation des individus, la structure et les fonctions de différentes représentations, ainsi que leurs déterminants et leurs conséquences, pour clarifier la complexité des concepts motivationnels.

Le modèle hiérarchique de Vallerand est basé sur cinq postulats principaux qui sont succinctement présentés ci-dessous.

1. Une analyse complète de la motivation doit inclure la motivation intrinsèque, la motivation extrinsèque et l'amotivation. Cela permet d'expliquer une grande diversité des comportements humains, de représenter des aspects essentiels de l'expérience humaine, et d'identifier la variété des conséquences des motivations.
2. Les motivations intrinsèque et extrinsèque ont trois niveaux de généralité: global, contextuel et situationnel. La motivation au niveau global fait référence à la motivation générale pour interagir avec l'environnement. La motivation au niveau contextuel se réfère à la motivation dans un contexte spécifique comme

la pratique d'AP. La motivation situationnelle fait référence à la motivation spécifique à un temps et à une tâche déterminée.

3. La motivation est déterminée par les facteurs sociaux, les facteurs humains et non humains qui se trouvent dans l'environnement social. En outre, dans la motivation il existe un effet du haut vers le bas de la motivation placée au niveau supérieur de la hiérarchie vers la motivation du niveau inférieur.
4. Il existe un effet récursif de bas en haut entre la motivation d'un niveau inférieur vers la motivation du niveau supérieur. L'existence de ces effets peut expliquer les changements motivationnels qui se produisent au cours du temps.
5. La motivation provoque des conséquences importantes au niveau affectif, cognitif et comportemental. Les formes plus autodéterminées de motivation peuvent générer des conséquences plus positives que les formes les moins autodéterminées. En outre, les conséquences motivationnelles existent aussi à trois niveaux: global, contextuel et situationnel.

Dans les paragraphes suivants nous allons présenter plus en détails les facteurs psychologiques spécifiques sur lesquels nous avons centré notre attention: la motivation, les besoins psychologiques fondamentaux et le soutien parental. La motivation et les besoins psychologiques fondamentaux constituent deux aspects essentiels de la TAD qu'il était incontournable d'intégrer. En ce qui concerne le soutien social, les membres de l'équipe de recherche franco-espagnole ont considéré que le rôle des parents était un facteur crucial à analyser chez les adolescents conformément à la littérature (Gustafson & Rhodes, 2006).

3.2.2.2.1.- Motivation

La motivation, en particulier sa nature et non seulement sa quantité, joue un rôle fondamental sur les comportements des individus comme par exemple l'AP. La littérature scientifique montre comment les régulations les plus autodéterminées sont associées positivement à des niveaux plus élevés d'AP (Barbeau, Sweet, & Fortier, 2009), tandis que les régulations moins autodéterminées sont associées de façon négative à des variables liées à l'AP, comme les intentions de pratique (Standage, Duda & Ntoumanis, 2003). Malgré le fait que les relations entre les formes les plus autodéterminées de motivation et l'AP semblent claires (Gallagher, Jancy Jr., Swartout,

Denissen, Kühnel, & Voils, 2012), les régulations plus externes (ex. régulation introjecté, régulation externe) ne montrent pas une association concluante avec l'AP (Teixeira, Carraça, Markland, Silva, & Ryan, 2012). En outre, la recherche sur les relations entre motivation et AP a rarement été entreprise avec des méthodes de mesure objective. Ainsi, une investigation plus approfondie en utilisant ce type de méthode semble nécessaire.

3.2.2.2.2.- Besoins psychologiques basiques

L'étude des relations entre les besoins psychologiques fondamentaux et l'AP rapporte globalement une relation positive même si la force des relations n'est pas la même selon les besoins (Teixeira et al., 2012). La perception de compétence semble le besoin le plus fortement associé à la pratique d'AP (Barbeau et al., 2009). L'autonomie montre aussi une relation positive même si certaines études ont mis en évidence des relations non-significatives (Teixeira et al., 2012), voire des relations négatives (McDonough & Crocker, 2007). Néanmoins, il faut signaler que le concept d'autonomie implique la capacité à ne pas pratiquer une activité de façon complètement volontaire (Ng et al., 2012). Un sujet peut de façon consciente et autonome décider de ne pas mener une activité parce cela ne lui plait pas. Cela peut provoquer l'absence de conséquences positives liées à la pratique de l'activité tout en satisfaisant malgré tout le besoin d'autonomie. Quant à la relation entre l'AP et l'affiliation, elle montre une certaine inconsistance (Teixeira et al., 2012). Le fait que l'AP puisse être pratiquée en solitaire pourrait expliquer en partie cette absence de consensus des résultats.

Enfin compte tenu de la perspective interculturelle de ce travail, il semble important de signaler que la satisfaction des besoins fondamentaux prédit le bien-être des sujets indépendamment de leur culture (Deci & Ryan, 2008). Les trois besoins semblent être des construits universels à toutes les cultures. Cependant, la perception de ces besoins peut différer entre les contextes culturels (Church et al., 2012; Deci et al., 2001; Sheldon et al., 2004) ce qui justifie la poursuite des travaux interculturels dans ce domaine.

3.2.2.2.3.- Soutien des parents

La TAD affirme que si un contexte socio-environnemental favorise la satisfaction des besoins psychologiques fondamentaux, on observe en retour davantage de conséquences positives (Deci & Ryan, 2000), comme la pratique d'AP (Edwardson & Gorely, 2010b). S'il on veut comprendre les déterminants de l'AP, les parents constituent un des facteurs les plus importants dans le contexte socio-environnemental (Gustafson & Rhodes, 2006) en particulier si l'on s'intéresse à des enfants ou des adolescents. Par ailleurs les habitudes antérieures en matière d'AP étant prédictives de l'AP future (Hallal et al., 2006), l'influence des parents à court terme durant l'adolescence pourrait également conditionner la poursuite d'une AP à l'âge adulte. Cependant, d'autres travaux attribuent aux parents ont une influence plus réduite sur l'AP durant l'adolescence (Edwardson & Gorely, 2010b). Mais dans le même temps, selon une étude espagnole récente (Sanz-Arazuri, Ponce-de-León, & Valdemoror-San-Emeterio, 2012) les adolescents considèrent leurs parents comme l'agent éducatifs les plus influant sur leur style de vie. Il semble donc nécessaire d'approfondir davantage cette question.

Concernant les différences liées au sexe, certaines études ont montré que l'effet des parents peut être plus fort chez les filles (Dunton et al., 2012). Cependant, une revue de littérature (Gustafson & Rhodes, 2006) suggère que ce sont les garçons qui sont le plus affectés par les parents. À toutes ces inconsistances il faudrait ajouter le fait que les effets peuvent être différents selon qu'il s'agit du père ou de la mère (Beets, Cardinal, & Alderman, 2010). Il est même possible que le type de soutien (financier, modelage social, etc.) change en fonction du membre parental considéré (Davison, Cutting, & Birch, 2003). Tout cela nous amène à considérer que l'influence parentale est un thème de recherche complexe qu'il faut continuer à étudier.

3.2.3.- Recherche transculturelle

3.2.3.1.- Quel est l'apport de la recherche transculturelle?

Malgré l'absence d'un consensus théorique pouvant régir l'évolution de la recherche transculturelle (Miller, 1997), il est reconnu que la recherche transculturelle favorise le développement de la connaissance et la clarification des observations confuses dérivées de populations spécifiques (Beardsley & Pedersen, 1997). Le concept basique de la recherche culturelle se résume dans le fait qu'une personne et sa culture sont des concepts inextricablement liés (Lonner & Adamopoulos, 1997). Néanmoins, la recherche transculturelle doit progresser à travers une démarche où l'analyse de la réalité doit se faire par la conceptualisation de l'effet d'une variable indépendante (culture) sur variable dépendante (comportement individuel) (Miller, 1997). Dans la présente démarche, l'objectif est d'introduire de la variabilité dans la «variable culture» grâce à la comparaison entre deux pays afin de montrer si les processus étudiés diffèrent ou non. C'est donc à la fois une démarche interculturelle basée sur la comparaison de deux contextes, mais c'est aussi une démarche «transculturelle» dans la mesure où les processus étudiés pourraient s'avérer identiques dans les deux cultures analysées. Pour des raisons rédactionnelles c'est le terme transculturel qui sera utilisé.

L'analyse et la comparaison des réalités contextuelles, politiques et sociales des différents pays est un sujet qui a gagné en importance au cours des dernières années (Daugbjerg et al., 2009). La recherche transculturelle semble un aspect nécessaire à incorporer dans le domaine de l'AP pour éviter la propagation de théorie qui ne devraient pas se généraliser au niveau international (Duda & Allison, 1990), de même que pour développer des programmes de promotion de l'AP culturellement adapté (Lim & Biddle, 2012). La TAD est un bon exemple de modèle théorique qui a été testé d'un point de vue transculturel (Vlachopoulos et al., 2013).

Il faut en outre signaler que les jeunes constituent un type de population où la recherche transculturelle gagne progressivement. Cette catégorie est exposée à une influence majeure de la culture globalisée qui s'est étendue au cours des dernières années. C'est sans doute une des raisons qui rend plus facile l'identification de patterns transculturels communs à cette tranche de population (Karvonen, Abel, Calmonte, & Rimpelä, 2000). Néanmoins, le travail avec les jeunes implique parfois d'autres problèmes au niveau

méthodologique, comme un manque d'adhésion au processus de recherche dont il faut tenir compte. Pour cette raison la recherche transculturelle doit utiliser les différents processus méthodologiques et statistiques afin de réellement comparer les concepts qui étudient entre les cultures (Van de Vijver & Leung, 1997).

3.2.3.2.- Analyse transculturelle de l'AP

Les comparaisons transculturelles de l'AP des adolescents fournissent des informations sur le type et l'intensité des activités réalisées dans différents contextes (West, Reeder, Milne, & Poulton, 2002). Ces études peuvent être faites selon deux points de vue. Premièrement on peut juxtaposer des données d'échantillons différents, recueillis dans des contextes culturels différents (De Coker et al., 2011; Sthal et al., 2001), mais sans faire spécialement ressortir les différences qui existent entre les cultures. On présente seulement des données qui ont été recueillies dans des cultures différentes. Deuxièmement on peut analyser des données au niveau transculturel en mettant spécialement l'accent sur les différences existantes entre des pays (Caroli et al., 2011; Verloigne et al., 2012). Le deuxième type de recherche constituerait la comparaison transculturelle proprement dite.

Plusieurs études portant sur les niveaux d'AP (Rütten & Abu-Omar, 2004), les niveaux d'APMV (Pollard, Hornby-Turner, Ghurbhurrin, & Ridgers, 2012) ou le pourcentage de population qui respecte les recommandations internationales (Guthold, Cowan, Autenrieth, Kann, & Riley, 2010) ont été conduites selon une démarche transculturelle. Il existe également quelques études qui ont analysés les CS de façon transculturelle (Rey-López et al., 2011; Verloigne et al., 2012) mais elles restent peu nombreuses.

3.2.3.3.- Analyse transculturelle des facteurs d'influence

Les comparaisons transculturelles permettent aussi de connaître quels types de facteurs climatiques, matériels ou culturels peuvent expliquer les différences existantes dans les niveaux d'AP entre les pays (West et al., 2002). Les facteurs socio-environnementaux ont été identifiés comme facteurs d'influence au niveau transculturel

(Stahl et al., 2000), cependant l'énorme variabilité des contextes sociaux encourage à poursuivre et à élargir ce type de recherche.

Au niveau psychologique, l'analyse transculturelle de certains construits est un point intéressant pour la recherche. La TAD présente un cadre théorique où quelques concepts, comme les besoins psychologiques fondamentaux, sont reconnus comme universels (Deci & Ryan, 2008). Cependant, d'autres concepts du modèle comme la motivation ou le soutien parental ont montré une certaine variabilité culturelle (Iannotti et al., 2013; Vandermass-Peler, 2002).

3.2.4.- Limitations dans la littérature. Contribution scientifique de cette étude

Une des limitations principales des travaux antérieurs sur l'AP et ses déterminants est le manque de recherche selon une perspective transculturelle, notamment au niveau européen (Biddle, Gorely, Marshall, & Cameron, 2009; De Cocker et al., 2010; Samdal et al., 2007). Ce manque est renforcé par une limite méthodologique car la majorité des études n'a pas utilisé une mesure objective de l'AP. Partant de ce constat, cette thèse de doctorat entre l'Espagne et la France contribue à pallier ce déficit de connaissance au niveau transculturel.

En ce qui concerne à l'AS objective, sa mesure est encore en processus de développement comparativement à celle de l'AP (Owen, Healy, Matthews, & Dustan, 2010). En outre, il existe aussi quelques méconnaissances par rapport aux CS (Leatherdale, 2010). Les CS ont évolué très rapidement pendant les dernières années du fait de l'énorme accélération des pratiques liées aux nouvelles technologies. De plus, la réalisation ou l'engagement dans certains comportements semble varier pendant les années de l'adolescence (Trang et al., 2013). Cela souligne la nécessité de progresser dans la recherche sur cette thématique.

Une autre contribution de ce travail concerne l'analyse approfondie de l'AP quotidienne par tranches horaires. Les faibles niveaux d'AP détectés demandent en effet une analyse plus détaillée des patterns d'AP des différentes périodes de la journée (Garriguet & Colley, 2012). Or malgré une augmentation du nombre d'études relatives à cette thématique, il reste encore beaucoup d'aspects controversés dans la littérature (Bailey et al., 2012).

Enfin, concernant les facteurs prédictifs de l'AP, il faut reconnaître qu'il existe encore un manque de compréhension dans la relation entre les facteurs environnementaux et l'AP de la population adolescente (Ferreira et al., 2007; Huppertz et al., 2012), spécialement au niveau transculturel (Seo et al., 2012). Sur la TAD il faut reconnaître que ce modèle a connu un engouement croissant au cours des dernières années (Zhang & Solmon, 2013). Néanmoins, l'inclusion de mesures objectives de l'AP dans ces travaux reste encore peu fréquente. Cette thèse, de par sa perspective transculturelle dans l'analyse des variables de la TAD, et grâce à la mesure objective de l'AP, peut contribuer de façon substantielle à la littérature scientifique.

3.3.- Méthode générale

3.3.1.- Échantillon

3.3.1.1.- Localisation

Le projet EPAPA a été mené dans deux villes européennes placées des deux côtés de l'axe Pyrénéen. Les deux villes, Huesca en Espagne et Tarbes en France, ont été sélectionnées pour leur similarité en termes de population (52.443 habitants à Huesca et 45.613 habitants à Tarbes), leur proximité géographique (220 km de séparation) et leur condition de villes jumelées depuis 1964. Huesca est placé à une altitude de 490 mètres et a une densité de population de 8402 hab/km², alors que Tarbes est situé à 304 mètres et a une densité de population inférieure, de 2975 hab/km².

En ce qui concerne le climat, la température moyenne de Huesca pendant la période 1971-2000 a été de 13.6°C. À Tarbes la température a été inférieure (11.6°C) sur la même période. Par contre, les précipitations ont été inférieures à Huesca en comparaison à Tarbes (535mm contre 1102mm). Cependant, les valeurs recueillis pendant les deux années académiques * qu'a duré le recueil de données, montrent que Huesca (2.87 ± 5.37 mm) a eu des précipitations significativement supérieures ($F(1, 1261) = 14.79$; $p=.000$; $\eta^2 = .012$) à Tarbes (1.92 ± 3.09 mm). De la même façon, une analyse de la variance a montré des valeurs de température significativement supérieures ($F(1, 1261) = 5.98$; $p=.015$; $\eta^2 = .015$) à Huesca ($12.25 \pm 4.74^\circ\text{C}$) en comparaison à Tarbes ($11.49 \pm 6.35^\circ\text{C}$).

3.3.1.2.- Constitution de l'échantillon

La sélection des établissements scolaires participant au projet EPAPA dans les deux villes a été faite en suivant un critère d'accessibilité. Sept collèges à Huesca et trois à Tarbes ont participé au processus de récolte de données qui a eu lieu pendant deux années scolaires. Tous les collèges disposaient de professeur spécialiste d'EPS. Le nombre d'heures d'EPS obligatoires était différent entre les deux pays, il y en avait deux aux collèges de Huesca contre trois aux collèges de Tarbes.

3.3.1.3.- Participants

Tout d'abord il faut dire que le projet de recherche a été approuvé par le Comité d'Éthique de Recherche Clinique d'Aragón. Un total de 1551 adolescents (54.9% espagnoles et 46.1% françaises) de classes de quatrième et troisième ont été invités à participer au projet. Après avoir pris contact avec les directeurs de chaque établissement, avoir reçu leur consentement et avoir signé des conventions de collaboration, tous les élèves ont reçu un discours informatif sur le projet et les implications de leur participation. De la même manière une réunion informative destinée aux parents a été organisée dans chaque établissement. Comme conditions indispensables pour participer au projet, les parents d'élèves devaient signer une autorisation et les élèves devaient signer eux-mêmes un consentement écrit.

L'échantillon final disponible a été de 828 adolescents, dont 49.8% espagnols et 50.2% françaises. La distribution par genre indique une participation supérieure des filles (55.3%) comparativement aux garçons (44.7%). L'âge moyen de l'échantillon était de $14.32 \pm .73$ années. Finalement il faut signaler que le taux de participation a été de 53.38% au total, avec 50.5% en Espagne et 56.6% en France.

3.3.2. Variables et instruments

Plusieurs variables et instruments de mesure ont été utilisés une seule fois dans l'une des études qui composent cette thèse doctorale. Ces variables et instruments seront présentés dans la méthodologie spécifique de chacune de ces études. Cependant, il y a aussi plusieurs instruments dont l'utilisation est commune à toutes les études et ils seront donc présentés dans cette partie afin d'améliorer la compréhension de ce résumé. Dans cette partie nous allons aborder la mesure des variables morpho-démographique, des variables météorologiques, du niveau socioéconomique et des niveaux d'AP.

3.3.2.1.- Variables morpho-démographique

Le genre, l'âge, le poids et la taille ont été auto-rapportés par les participants. L'IMC a été calculé à partir du poids et de la taille avec les tables standard de croissance du 'Centers for Disease Control and Prevention'. L'IMC a été utilisé comme variable continue dans les analyses statistiques des études pour éviter l'introduction d'une erreur de mesure supérieure. Le calcul de l'IMC à partir du poids et de la taille auto-déclarée par les participants a montré une précision acceptable dans la population adolescente (Strauss. 1999).

3.3.2.2.- Variables météorologiques

Deux variables météorologiques ont été enregistrés, la température moyenne quotidienne (°C) et les précipitations quotidiennes (mm), grâce aux données des Agences Nationales de Météorologie de France et d'Espagne. Une fois que les données d'AP avaient été recueillies, et en fonction des critères d'inclusion de l'accélérométrie qui seront expliqué dans le point 3.3.2.4., nous avons calculé les moyennes de température et de précipitation des jours valides d'enregistrement de l'AP individuellement pour chaque sujet.

3.3.2.3.- Niveau socio-économique

Le niveau socio-économique de chaque participant a été évalué grâce à la 'Family Affluence Scale II' (FASII; Boyce, Torsheim, Currie, & Zambon, 2006). Cet instrument se compose de quatre questions avec plusieurs réponses présentées ci-dessous:

- Votre famille possède-t-elle un véhicule – voiture, fourgonnette ou camion? (Non [0]; Oui, un [1]; Oui, deux ou plus [2])
- Avez-vous votre propre chambre? (Non [0]; Oui [1])
- Durant les douze derniers mois, combien de fois êtes-vous partie en vacances avec votre famille? (Aucune [0]; Une fois [1]; Deux fois [2]; Plus de deux fois [3])
- Combien d'ordinateurs votre famille possède-t-elle? (Aucune [0]; Un [1]; Deux [2]; Plus de deux [3])

En faisant la somme des réponses, on obtient l'indice FAS d'une valeur de 0 à 9 points. Le questionnaire permet la catégorisation des participants en trois catégories (niveau bas [0-2], moyen [3-5], ou haut [6-9]). Cependant, dans l'analyse statistique des études nous avons utilisé la valeur continue de l'indice.

3.3.2.4.- Niveaux d'AP

Les niveaux d'AP de chaque participant ont été mesurés de façon objective grâce aux accéléromètres GT3X (Actigraph, Pensacola, FL,USA) pendant une période continue de huit jours. Les données du premier jour d'enregistrement ont été exclues pour la réalisation des analyses statistiques postérieures (Lachat et al., 2008). Les accéléromètres ont été initialisés avec une fréquence d'échantillonnage de 15 secondes (Bailey et al., 1995). Les participants l'ont porté à la taille de manière ininterrompue toute la journée, sauf pour la réalisation des activités aquatiques, d'hygiène corporelle et pendant le période de sommeil nocturne.

Les données téléchargées des accéléromètres ont été divisées en différentes catégories en utilisant les valeurs seuils d'Evenson (Evenson et al., 2008). Ces valeurs seuils sont définies de la façon suivante: activité sédentaire (≤ 25 counts), activité légère (26-573 counts), activité modérée (574-1002 counts) et activité vigoureuse (≥ 1003 counts). Le temps passé à réaliser une APMV a été calculé en faisant la somme du temps d'activité modérée et du temps d'activité vigoureuse. Il faut aussi signaler que le temps non-valide de l'accéléromètre (temps non porté) a été défini comme un intervalle d'au moins 10 minutes continus à une intensité d'AP de 0 counts pendant laquelle il est toléré un intervalle jusqu'à deux minutes d'une intensité d'entre 0 et 100 counts (Kristensen et al., 2008).

Pour déterminer les participants avec des données valides, nous avons établi deux critères d'inclusion en relation avec le temps valide d'usage de l'accéléromètre. Tout d'abord, le participant devait porter correctement l'accéléromètre pendant au moins 4 jours, trois pendant la semaine et un le weekend (Trost et al., 2005). Deuxièmement, le fait d'avoir porté l'accéléromètre correctement un jour implique au moins 10 heures d'enregistrement correct un jour de la semaine et au moins huit heures d'enregistrement un jour du weekend (Rowlands, 2007).

3.3.3.- Procédure

La récolte des données du projet a eu lieu pendant les années académiques 2010-2011 et 2011-2012 chaque année représentant une cohorte. L'échantillon utilisé la première année était indépendant et complètement différent de celui de la deuxième année.

L'ensemble du processus de récolte et de traitement des données objectives et subjectives a été réalisé par le doctorant, avec l'incalculable aide des professeurs des établissements scolaires et d'étudiants de master 2^{ème} année. La contrainte principale de ce processus a été le nombre d'accéléromètres disponibles (environ 70 au début du projet). Étant donné que les périodes de mesure objective de l'AP étaient de 8 jours, qu'il fallait faire deux mesures par année, et que les calendriers académiques sont différents entre Espagne et France, il a été décidé de programmer toutes les phases de récolte de données de l'AP objective par périodes de deux mois (soit 8 mois de récoltes de données par années, réalisées alternativement en France et en Espagne par période de deux mois). Dans chaque période il y avait cinq phases d'enregistrement de huit jours.

Afin d'éviter de possibles erreurs méthodologiques dans la récolte de données, les périodes de mesure ont été organisés de façon alternative chaque année académique. Pour contrôler la variabilité météorologique, les périodes de mesure ont été contrebalancées lors de la deuxième année. La distribution temporelle de ces périodes est présentée dans le tableau 1-F.

Tableau 1-F: Distribution temporelle des périodes de récolte de données de l'AP par accélérométrie.

	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Fev.	Mar.	Avr.	Mai
<i>Année 2010-2011</i>	Ñ	Ñ	F	F	-	Ñ	Ñ	F	F
<i>Année 2011-2012</i>	F	F	Ñ	Ñ	-	F	F	Ñ	Ñ

Ñ : Espagne; F: France

La récolte des données des questionnaires a été réalisée à trois reprises durant chaque année scolaire. La première et la troisième mesure des questionnaires correspondaient avec les enregistrements de l'AP objective. La deuxième mesure des questionnaires était placée entre les deux avec une séparation minimum de deux mois.

3.3.4.- Analyse des données

L'ensemble des données saisies dans ce doctorat est donc issu des deux années de collecte décrites ci-dessus. La diversité des données recueillies a imposé un traitement spécifique puisque toutes les variables mesurées ne pouvaient être analysées conjointement. Six études ont ainsi été constituées sur la base d'hypothèses et de cadres théoriques spécifiques pour aborder des questionnements différents.

Les données ont été initialement enregistrées et sauvegardées dans le programme statistique SPSS 15.0, même si certaines analyses ont été conduites avec le programme Mplus Version 6.1. Étant donné la diversité des études présentées, plusieurs analyses statistiques ont été faites pour répondre aux différentes questions de recherche. Les principaux types d'analyse statistiques, pour les deux programmes principaux qui ont été utilisés, sont les suivants.

- SPSS 15.0: statistiques descriptives (moyenne, écart type, pourcentages et graphiques), test de chi-carré, modèle linéaire général univarié et analyses multiniveaux.
- MPlus Version 6.1.: Analyse factorielle confirmatoire (AFC), Modèles d'équations structurelles, analyses multi-group et bootstrap.

3.4.- Étude I: Description transculturelle des niveaux d'Activité Physique Modérée et Vigoureuse chez les adolescents *

Vu les niveaux insuffisants d'AP de la société actuelle (Kohl et al., 2012), l'étude des niveaux d'AP chez les adolescents devient un sujet crucial, spécialement du point de vue transculturel. L'environnement scolaire en France avec trois heures d'EPS semble pouvoir enrichir la pratique d'AP d'une façon supérieure à l'Espagne qui n'assure que deux heures d'EPS au collège. En effet, la contribution de l'APMV de l'école prédirait 89% de la variance de la quantité quotidienne total de l'APMV (Guinhouya et al., 2009). L'importance de cette analyse s'accroît s'il on prend en compte le manque d'études qui ont comparé les niveaux d'APMV entre Espagne et France de façon objective.

Les comparaisons culturelles réalisées sur les niveaux d'AP ont été limitées pour plusieurs raisons, notamment des raisons méthodologiques. L'introduction de l'utilisation des accéléromètres a supposé une avancée, spécialement si les études respectent les recommandations actuelles d'usage (Ward, Evenson, Vaughn, Rodgers, & Troiano, 2005). Il n'existe pas d'étude à notre connaissance qui ait analysé les niveaux d'APMV d'Espagne et de France conjointement. Néanmoins, on peut trouver de façon indépendante des études espagnoles (Moliner-Urdiales et al., 2009) qui montrent des valeurs d'APMV quotidienne proches des 60 minutes des recommandations internationales, (i.e. 57.7 ± 24.1 minutes). Cette étude montre aussi des pourcentages de respect des recommandations de 57.9% pour les garçons et de 23.6% pour les filles. Par contre, une étude française (Apeté, Zitouni, Hubert, & Guinhouya, 2012), menée sur des sujets de 9.9 ± 0.9 années et utilisant des accéléromètres, montre que la moyenne du temps consacré à l'APMV va de 142 ± 44 minutes à 25 ± 18 minutes en fonction de la valeur seuil utilisée, et que le pourcentage de respect des recommandations est très faible, entre 5% et 9% des participants analysés. Il reste délicat de comparer ces résultats étant donné que les types d'échantillons et les processus méthodologiques suivis sont différents. La recherche transculturelle sur cette thématique semble ainsi indispensable.

3.4.1.- Objectifs et hypothèses

Deux objectifs sont poursuivis dans cette étude. Premièrement, décrire et comparer les niveaux objectifs d'AP chez les adolescents en fonction du pays (ville espagnole et française) et du genre. Deuxièmement, vérifier le niveau de respect des recommandations internationales de pratique d'APMV.

En ce qui concerne le premier objectif, nous avons formulé les hypothèses suivantes:

- Les adolescents français ont des niveaux plus élevés d'APMV que les adolescents espagnols.
- Les garçons ont des niveaux plus élevés d'APMV que les filles.

Quant au deuxième objectif, nous formulons trois hypothèses:

- La majorité des adolescents ne respectent pas les recommandations internationales de l'OMS.
- Un pourcentage supérieur de respect des recommandations est observé chez les adolescents français comparativement aux adolescents espagnols.
- Les garçons respectent plus les recommandations que les filles.

3.4.2.- Méthode spécifique de l'étude

Ne sont présentés ici que les éléments méthodologiques spécifiques à cette étude (se reporter à la méthodologie générale, partie 3.3, pour les autres variables et instruments).

Après avoir appliqué les critères d'inclusion pour déterminer les sujets valides, notamment ceux qui concernent à l'accélérométrie, l'échantillon final d'analyse de cette étude a été de 653 adolescents (329 espagnols / 324 français). Le temps total durant lequel les adolescents valides ont porté l'accéléromètre a été en moyenne de 789 ± 75 minutes. Il apparaît des différences significatives ($F(1,1260) = 8.11, p = .004; \eta^2 = .006$) dans le temps de portage de l'accéléromètre, avec des valeurs supérieures en Espagne comparativement à la France. Pour cette raison, toutes les analyses ont été faites avec les pourcentages du temps quotidien d'APMV mais aussi avec les valeurs

absolues de l'APMV. Comme les résultats étaient similaires, les données présentées dans cette étude sont exprimées en minutes.

Il faut signaler que le calcul des pourcentages de participants qui ont respecté les recommandations internationales de pratique d'AP a été fait avec la méthode «Four-Day Average» (Olds et al., 2007).

Dans un premier temps, des statistiques descriptives comme la moyenne et l'écart type ont été calculées. Dans le but de tester les différences d'APMV, et en considérant la structure hiérarchique des données, nous avons réalisé des analyse multiniveaux avec trois niveaux hiérarchiques (Gelman & Hill, 2007). Les mesures répétées constituant un premier niveau ont été emboîtées dans les individus représentant un deuxième niveau, qui ont été emboîtés dans les écoles à un troisième niveau. Dans chaque modèle nous avons inclus les variables âge, NSE et IMC comme variables de contrôle, ainsi que le sexe et le pays comme variables indépendantes principales. L'existence des différences significatives au niveau du respect des recommandations de pratique, a été déterminée grâce à des tests de chi-carré. Toutes les analyses statistiques ont été faites avec le logiciel SPSS 15.0 pour Windows.

3.4.3.- Résultats et discussion

Les valeurs d'APMV au cours des deux temps de mesure étaient plus élevées en Espagne qu'en France, de 17 et 19 minutes en moyenne. En Espagne les valeurs étaient d'environ 60 minutes de pratique quotidienne contre 47 minutes environ en France. Les valeurs trouvés en Espagne sont similaires à celles rapportées dans autres études (Moliner –Urdiales et al., 2009; Silva, Aznar et al., 2010).

Dans les analyses multiniveaux qui sont présentés dans le tableau 2-F, on peut remarquer que la variable pays et la variable genre ont émergé comme les prédicteurs les plus significatifs dans les trois périodes temporaires (semaine, week-end et total). Les adolescents espagnols et les garçons sont significativement plus actifs que les adolescents français et les filles respectivement ($p < .05$). Les valeurs plus élevées trouvées en Espagne comparativement à la France contredisent l'hypothèse initiale. Une analyse d'autres prédicteurs de l'AP semble nécessaire pour comprendre ces différences. En ce qui concerne le genre, les résultats de cette étude sont consistants

avec la majorité des études au niveau international et au niveau franco-espagnol (Escalon, Vuillemin, Erpalding, & Oppert, 2005; Peiró-Velert, Devís-Devís, Beltrán-Carillo, & Fox, 2008).

Tableau 2-F: Modèles multiniveaux des prédicteurs sociodémographiques (Modèle de base) de l'APMV pour l'échantillon global pendant les différents périodes temporelles: total de la semaine, pendant la semaine et le weekend.

Variables	Modèle total de la semaine (n=653)			Modèle pendant la semaine (n=687)			Modèle le weekend (n=662)		
	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p
Intercept	52.60	15.79	.001	53.81	17.10	.002	45.82	24.20	.059
Année ^a	-2.85	2.42	.241	-2.82	2.63	.286	-1.21	3.39	.723
Pays ^b	16.40	4.18	.005	17.76	4.68	.005	14.48	5.03	.025
Genre ^c	-17.66	1.47	.000	-18.60	1.54	.000	-14.13	2.22	.000
Moment ^d	-.18	1.08	.870	-.87	1.09	.427	-.84	1.97	.670
Âge (années)	.90	1.07	.400	1.25	1.13	.268	-.66	1.62	.684
IMC (Kg/m ²)	-.28	.30	.346	-.32	.31	.313	.13	.45	.769
NSE	-.32	.49	.512	-.44	.51	.390	.43	.74	.559
Effets aléatoires									
Niveaux du collège	31.26	18.85		40.05	22.34		40.97	28.83	
Niveaux individuel	62.08	7.09		226.63	23.70		216.56	51.72	
Déviance de la première mesure	275.81	20.37		254.80	25.13		894.37	71.50	
Déviance de la deuxième mesure	117.63	30.60		45.51	38.39		651.19	.109.06	

^a Deuxième année de récolte de données comme référence. ^b France comme référence. ^c Garçons comme référence. ^d Première mesure comme référence. Abréviations: B: paramètre non standardisé; EE: erreur standard ; p: valeur de la significativité.

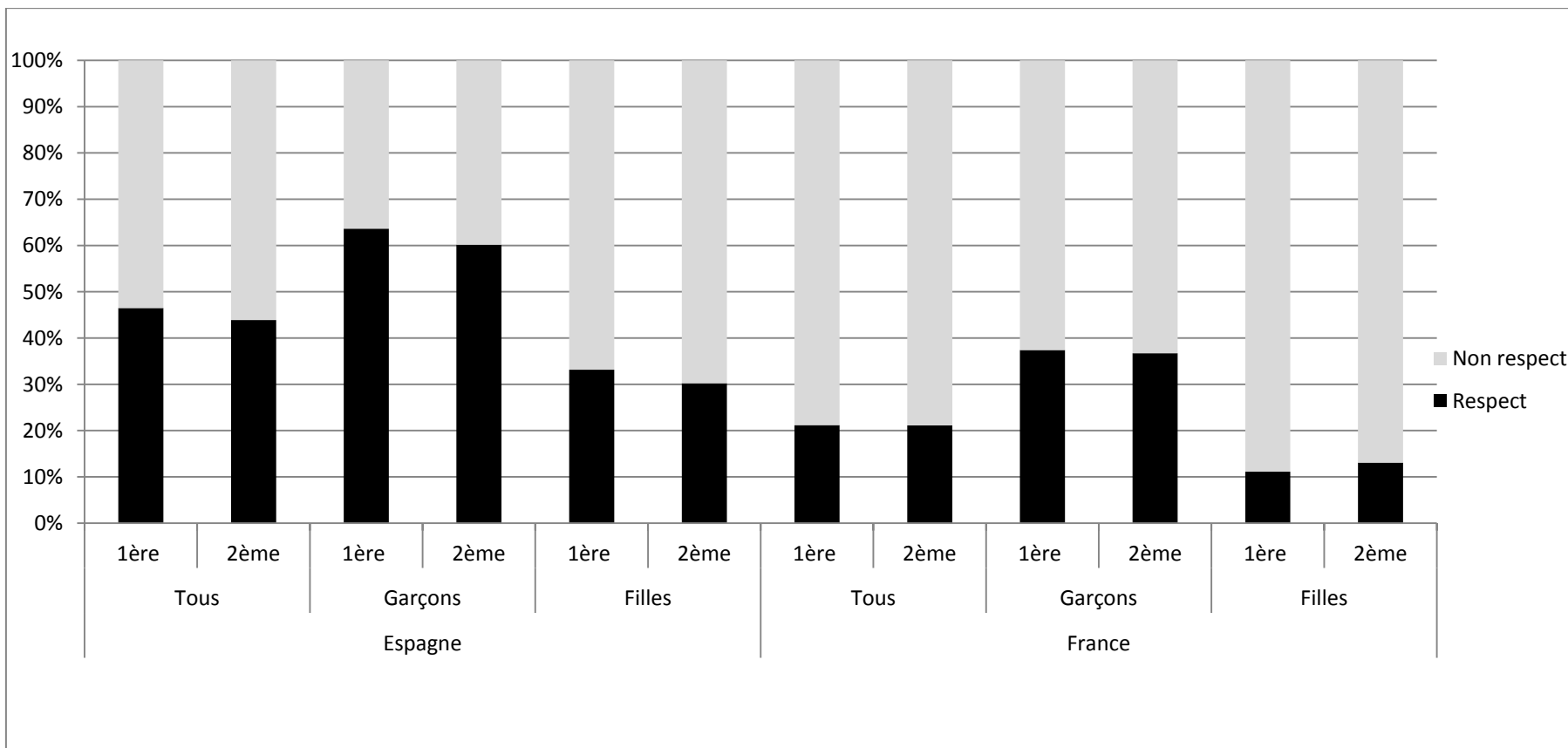
Note: Les corrélats significatifs sont en caractères gras.

La figure 1-F représente le pourcentage des sujets qui respectent les recommandations de pratique d'APMV au cours de l'ensemble de la semaine (jours de semaine et jours de week-end inclus). Le pourcentage de respect des recommandations en Espagne pour la semaine et le week-end respectivement (46.5% et 43.9%) est significativement supérieur ($\chi^2 = 46.24$; $gl=1$; $p=.000$ et $\chi^2 = 27.63$; $gl=1$; $p=.000$) au pourcentage observé en France (21.2% et 21.1%) dans les deux moments de mesure. De la même façon, le respect des recommandations chez les garçons était significativement supérieur que chez les filles dans les deux pays. On a pu observer les mêmes patterns de comportement pour les périodes spécifiques de la semaine et du weekend.

D'autres études (Sisson & Katzmarzyk, 2008) suggèrent que les taux de respects des recommandations varient fortement entre les pays, ce qui est le cas dans cette étude. L'Espagne (~50%) a montré un niveau supérieur à la France (~29%). Bien que les résultats de cette étude soient supérieurs aux valeurs d'autres études réalisés avec accéléromètres (Troaino et al., 2008), les faibles pourcentages obtenus, notamment en France, suggèrent la nécessité d'instaurer des politiques actives de promotion de l'AP.

Des raisons culturelles comme les différences dans l'organisation du temps scolaire, le volume des heures d'EPS ou la durée des récréations de même que l'influence de la taille de la ville, pourraient expliquer les différences mises en évidence. Certains de ces hypothèses ont été testées dans les études suivantes.

Figure 1-F: Pourcentages par pays et par genre du respect des recommandations internationales de pratique d'APMV (60 minutes) chez les adolescents le total de la semaine.



1ère: Premier temps de mesure; 2ème: Deuxième temps de mesure.

3.5.- Étude II: Prévalence et corrélats de l'Activité Sédentaire hebdomadaire chez l'adolescent. *

Un niveau élevé d'AS peut influencer de façon négative la santé des adolescents (Ekelund et al., 2006). Par conséquent, des initiatives pour réduire des niveaux excessifs d'AS semblent des objectifs de santé publique importants (Gebremariam et al., 2012). Durant la dernière décennie, les recherches n'avaient pas utilisé de façon régulière une mesure directe de l'AS (Pate et al., 2008). Cependant, des mesures à l'aide de méthodes objectives comme l'accéléromètre ont émergé ces dernières années. Si l'AS objective n'est pas l'absence d'AP (Foley et al., 2011), il est probable que les corrélats de l'AS soient différents de ceux de l'AP. En conséquence, l'étude de cette question dans différents pays, devient un aspect important dans la littérature scientifique (Melkevik, Torsheim, Iannotti, & Wold, 2010).

La contribution des CS au total d'AS n'est pas totalement connue (Leatherdale, 2010). En outre, la recherche sur les CS a été focalisée principalement sur certains CS comme la TV. Il existe une certaine méconnaissance des autres CS (téléphone portable, ordinateur, etc.) plutôt liés au fort développement technologique des dernières années. Étant donné que des études récentes ont démontré que les corrélats de CS spécifiques (TV et ordinateur) sont différents (Babey, Hastert, & Wolstein, 2013), l'étude et la compréhension de ces différences pourraient aider à développer d'une façon plus efficace des programmes de réduction de l'AS (Bailey et al., 2012).

Les patterns de comportement des jeunes sont très complexes. Leur style de vie comprend une énorme variété d'activités tout au long de la journée qui sont de plus culturellement différents (Hardy et al., 2013). Ainsi, la recherche comparative des CS peut nous apporter une meilleure compréhension des facteurs qui expliquent et déterminent les niveaux de sédentarité réels des adolescents.

3.5.1.- Objectifs et hypothèses

Cette étude vise deux objectifs principaux. Premièrement, examiner et comparer les corrélats de l'AS objective et des CS chez les adolescents. Deuxièmement, examiner la stabilité de l'AS objective et des CS au long d'une année académique.

A partir de ces objectifs, nous avons formulé les hypothèses suivantes:

- Il n'existe pas de différence significative dans les niveaux d'AS objective et des CS entre les deux pays.
- Les niveaux des CS présentent des différences liés au genre.
- L'AS objective augmente au cours de l'année académique.
- Les niveaux des CS changent au long de l'année académique. Ils peuvent diminuer ou augmenter selon le CS considéré.

3.5.2.- Méthode spécifique de l'étude

Ne sont présentés ici que les éléments méthodologiques spécifiques à cette étude (se reporter à la méthodologie générale, partie 3.3, pour les autres variables et instruments).

Dans cette étude deux variables dépendantes ont été analysées (l'activité sédentaire objective, AS, et les comportements sédentaires, CS) et l'échantillon diffère sensiblement selon la variable considérée. L'échantillon final pour l'analyse de l'AS objective était de 653 adolescents (14.46 ± 0.73 années; 50.5% français; 40.6% garçons), tandis que l'échantillon correspondant aux CS était de 781 adolescents (14.46 ± 0.76 années; 48.9% français; 43.5% garçons). Les critères d'inclusion pour l'AS étaient plus exclusifs que pour les CS.

L'AS objective a été mesuré deux fois dans l'année académique avec des accéléromètres en considérant une valeur seuil de 100 counts per minute (au-delà de cette valeur l'activité était comptabilisée comme non sédentaire). Le temps moyen de portage de l'accéléromètre était de 789±89 minutes. Un modèle linéaire général a indiqué des différences significatives ($F(1, 1258) = 8.11, p = .001; \eta^2 = .006$) entre le temps de portage des adolescents espagnols (796±95 minutes/jour) et le temps de portage des français (782±82 minutes/jour). Par conséquent, toutes les analyses sur la

variable dépendante AS objective ont été faites en pourcentages du temps quotidien et non en valeur absolue.

Les CS ont été mesurés trois fois dans l'année académique avec une version modifiée du 'Adolescents Sedentary Activity Questionnaire' (ASAQ; Hardy, Booth, & Okely, 2007). Sept CS ont été mesurés: la télévision, les jeux vidéo, le temps d'étude, l'ordinateur, le téléphone portable pour communiquer, le téléphone portable pour jouer et le transport passif. Les adolescents déclaraient le temps qu'ils consacraient à chaque CS de façon quotidienne. Etait ensuite calculée la moyenne hebdomadaire de chaque comportement qui a ensuite servi de variable dépendante.

Dans le but de tester les différences de l'AS et des CS, en fonction du genre et du pays, et du fait de la structure hiérarchique des données, des analyses multiniveaux, avec trois niveaux hiérarchiques, ont été réalisées (Gelman & Hill, 2007). Les mesures répétées constituant un premier niveau ont été emboîtées dans les individus représentant un deuxième niveau, qui ont été emboîtés dans les écoles à un troisième niveau. Dans chaque modèle nous avons inclus les variables âge, NSE et IMC comme variables de contrôle, ainsi que le sexe et le pays comme variables indépendantes principales. Toutes les analyses statistiques ont été faites avec le logiciel SPSS 15.0 pour Windows.

3.5.3.- Résultats et discussion

Le temps moyen d'AS objective pour le total de l'échantillon était de 544.56 ± 69.80 minutes par jour. En Espagne l'AS objective représentait 69.02% du temps de portage de l'accéléromètre, tandis qu'en France ce chiffre était de 68.91%. Les prédicteurs de l'AS objective sont présentés dans le tableau 3-F. Le genre et la température ont émergé comme les facteurs les plus importants.

Tableau 3-F : Modèles multiniveaux des prédicteurs de l'Activité Sédentaire Objective selon trois périodes temporelles: total de la semaine, semaine, et weekend.

Variables	Activité Sédentaire Objective du total de la semaine n=653			Activité Sédentaire Objective pendant la semaine n=687			Activité Sédentaire Objective du weekend n=661		
	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p
Intercept	63.78	3.92	.000	63.55	3.80	.000	60.16	7.04	.000
Année ^a	.16	.54	.772	.49	.56	.388	-.17	.91	.850
Pays ^b	-.66	.76	.411	-.57	.88	.536	-.92	1.19	.467
Genre ^c	3.27	.37	.000	3.49	.35	.000	2.56	.66	.000
Moment ^d	1.44	.30	.000	1.58	.28	.000	.59	.60	.326
Âge (années)	.21	.27	.432	.15	.26	.554	.72	.48	.136
IMC (Kg/m ²)	-.02	.07	.747	.01	.07	.933	-.15	.13	.255
NSE	-.05	.12	.687	-.04	.12	.761	.01	.22	.947
Température	-.10	.03	.000	-.10	.02	.000	-.16	.05	.003
Précipitation	.03	.04	.376	.05	.03	.119	-.03	.03	.324
Effets aléatoires									
Niveaux du collège	.87	.66		1.32	0.80		1.89	1.69	
Niveaux individuel	3.60	.47		3.48	.43		7.44	1.66	
Déviante de la première mesure	17.75	1.32		18.09	1.27		72.66	5.21	
Déviante de la deuxième mesure	10.86	2.16		10.39	1.99		65.59	9.01	

^a Deuxième année de récolte de données comme référence. ^b France comme référence. ^c Garçons comme référence. ^d Première mesure comme référence. Abréviations: B: paramètre non standardisé; EE: erreur standard ; p: valeur de la significativité.

Note: Les calculs ont été faits avec les variables dépendants en format de pourcentage du temps total de la journée.

Note: Les corrélats significatifs sont en caractères gras.

Les valeurs de l'AS objective sont significativement plus élevées chez les filles que chez les garçons et diminuent lorsque la température augmente. Les différences en fonction du pays s'avèrent non significative. Les résultats concernant le genre ne sont pas en adéquation avec d'autres études (Pate et al., 2011; Van Sluijs, Page, Ommundsen, & Griffin, 2010), ce qui confirme le besoin de poursuivre les travaux dans ce domaine. Quant aux conditions climatologiques, une révision récente de la littérature a montré des effets ambigus (Rich et al., 2012). Cependant, il n'y a pas d'études à notre connaissance qui aient utilisées les températures comme nous l'avons

fait en associant individuellement les températures observées avec les jours d'enregistrement valides de l'accéléromètre. En outre, la variabilité induite par la présence des deux pays pourrait aussi modifier les relations entre l'AS et les conditions météorologiques, la température par exemple. Il faut enfin signaler une croissance significative de l'AS objective au cours de l'année académique. Ce dernier constat semble en accord avec d'autres travaux (Biddle et al., 2010).

En ce qui concerne les CS, les résultats montrent que la TV (103.49 ± 58.23 minutes par jour) est le CS auquel le plus de temps est consacré quotidiennement. Les résultats révèlent aussi des valeurs très importantes du temps d'étude (81.97 ± 50.01 minutes par jour), de l'utilisation de l'ordinateur (60.55 ± 54.52 minutes par jour) ou du téléphone portable pour communiquer (46.88 ± 67.43 minutes par jour). Dans le tableau 4-F on peut trouver des corrélats significatifs dans chacun des CS. Les sujets avec un IMC plus haut consacraient plus de temps ($p < .05$) à regarder la TV, à étudier et à utiliser le portable pour communiquer, ce qui est consistant avec la littérature (Fulton et al., 2009; Leatherdale, 2010; Pate et al., 2011). Le genre était associé à presque tous les CS, excepté la TV et le transport passif. D'autres études ont déjà décrit comment certains CS sont spécifiques aux garçons (ex. jeux-vidéo; Patnode et al., 2011, Valencia-Peris, 2013), alors que les CS au caractère social sont plus habituels chez les filles (Biddle et al., 2011). Néanmoins, nous n'avons pas pu mettre en évidence un effet du genre pour la TV, comportement auquel, habituellement, les garçons consacrent plus de temps (Biddle et al., 2011; Patnode et al., 2011). Tout cela suggère qu'une recherche plus approfondie est nécessaire. Les résultats indiquent aussi un effet significatif du pays sur le temps d'étude (espagnols > français) et dans les jeux-vidéo et le téléphone portable pour communiquer (français > espagnoles). Ces différences réaffirment que les CS sont des comportements culturellement différents (Van Sluijs et al., 2010). Enfin, les sujets avec un NSE plus élevé consacraient plus de temps à étudier, à utiliser l'ordinateur et dans un transport passif.

Tableau 4-F: Modèles multiniveaux des prédicteurs des différents comportements sédentaires auto-reportés pendant le total de la semaine.

Variables (n=781)	Temps de télévision			Temps des jeux vidéo			Temps d'étude			Temps d'ordinateur			Temps de téléphone portable pour se communiquer			Temps de téléphone portable pour jouer			Temps du transport passif		
	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p
Intercept	101.47	31.03	.001	81.88	27.61	.003	101.26	24.94	.000	-52.66	28.56	.065	-117.23	32.49	.000	6.93	5.84	.235	-3.16	13.30	.813
Année ^a	3.97	4.76	.409	4.47	4.04	.275	-1.96	3.50	.580	-.40	3.86	.918	-18.03	3.85	.000	-1.69	.63	.013	-.83	2.28	.718
Pays ^b	-6.31	6.53	.363	-12.59	5.23	.038	39.72	4.43	.000	7.90	4.65	.123	-35.47	4.10	.000	.04	.65	.958	-7.69	4.14	.099
Genre ^c	-5.64	3.21	.079	-54.04	2.86	.000	15.00	2.53	.000	19.84	2.93	.000	28.13	3.40	.000	-2.12	.59	.000	-1.05	1.31	.424
Moment ^d	-4.07	1.09	.000	-2.03	1.02	.046	-2.82	.82	.001	-.76	.99	.444	6.92	1.21	.000	.11	.25	.663	.66	.45	.144
Âge (années)	-.27	1.98	.890	.19	1.76	.915	-1.92	1.61	.233	7.31	1.84	.020	8.22	2.11	.000	-.14	.38	.712	.75	.84	.370
IMC (Kg/m ²)	1.64	0.63	.009	-.11	.56	.845	-1.00	.50	.044	.83	.57	.148	1.52	.66	.022	.05	.11	.666	.43	.26	.095
NSE	-1.94	1.06	.066	-.56	.94	.549	.81	.83	.033	3.29	.96	.001	1.87	1.11	.092	-.10	.19	.599	1.01	.43	.020
Effets aléatoires																					
Niveaux du collège	64.99	77.71		37.98	26.08		26.20	22.30		25.27	20.72		9.51	18.72		.13	.40		31.81	17.55	
Niveaux individuel	305.63	18.84		249.81	16.30		185.99	11.96		249.94	15.76		377.77	25.41		7.06	.65		48.29	3.17	
Déviance de la																					
première mesure	2280.65	127.96		1717.51	97.53		1321.89	73.65		1875.08	105.47		2039.43	122.44		114.53	6.37		384.25	21.47	
Déviance de la																					
deuxième mesure	1490.48	104.60		1178.49	85.72		1375.83	85.34		1549.41	105.24		1940.88	130.99		83.46	5.31		342.53	21.92	
Déviance de la																					
troisième mesure	2280.65	127.96		502.35	106.34		103.93	74.56		260.88	102.77		8880.98	154.51		54.17	5.94		60.67	20.67	

^a Deuxième année de récolte de données comme référence. ^b France comme référence. ^c Garçons comme référence. ^d Première mesure comme référence. Abréviations: B: paramètre non standardisé; EE: erreur standard ; p: valeur de la significativité. Note: Les corrélats significatifs sont en caractères gras.

La littérature scientifique n'est pas consistante au sujet de l'effet du NSE sur l'usage des outils technologiques (Pate et al., 2001) et par conséquent sur les CS liés à ces outils. Il est possible que l'usage de certains outils soit tellement généralisé dans certaines cultures que leur utilisation soit devenue quelque chose de commun.

Enfin, l'augmentation et la diminution du temps consacré à certains CS au cours de l'année scolaire fait penser qu'il peut exister un transfert du temps consacré à certains CS vers d'autres CS. Ce raisonnement, associé à l'augmentation de l'AS objective mise en évidence, pourrait laisser penser à une augmentation totale des CS au cours de l'adolescence. Cette proposition a été récemment confirmée par un étude Vietnamiennne (Trang et al., 2013).

3.6.- Étude III: Description temporelle des patterns d'Activité Physique Modérée et Vigoureuse chez les adolescentes pendant la semaine et le weekend.*

La recherche transculturelle des niveaux d'AP est devenu un point fondamental vu les variations substantielles des niveaux de prévalence de l'AP entre les pays (Van Tuyckom & Scheerder, 2010; Beets, Bornstein, Beighle, Cardinal, & Morgan, 2010). Dans ce type de recherche il est très important de connaître les contextes et les périodes de la journée durant lesquelles la pratique a lieu (Garriguet & Colley, 2012; Mota et al., 2008). Il existe plusieurs périodes pendant la semaine qui peuvent favoriser l'AP, telles que la journée scolaire (Gidlow et al., 2008) ou le transport scolaire. La recherche menée dans ces périodes n'est pas très concluante (Bailey et al., 2012; Fairclough, Ridgers et al., 2012). Durant le weekend il apparaît aussi des périodes qui offrent des opportunités pour être actif (ex. activités sportives, activités sociales, etc.). Cependant, l'information relative à ces périodes est limitée et très ambiguë (Jago et al., 2005; Nilsson et al., 2009).

Malgré l'apparente consistance des différences de genre dans les niveaux d'AP quotidienne (Garriguet & Colley, 2012), la littérature scientifique présente certaines limites (Bailey et al., 2012), spécialement dans une perspective transculturelle. Les résultats de l'étude I et le manque de connaissance justifient la réalisation d'une recherche permettant d'analyser plus finement l'AP quotidienne, selon des périodes temporelles spécifiques.

3.6.1.- Objectifs

Le premier objectif de cette étude était d'examiner les possibles différences dans les niveaux d'APMV en fonction du genre et du pays pendant des périodes temporelles spécifiques de la semaine et du weekend. Le deuxième objectif consistait à explorer la contribution relative de chaque période au respect des recommandations internationales de pratique d'AP.

*Cette étude a été déjà publiée (Aibar et al., 2013; voir annexe 3).

3.6.2.- Méthode spécifique de l'étude

Ne sont présentés ici que les éléments méthodologiques spécifiques à cette étude (se reporter à la méthodologie générale, partie 3.3, pour les autres variables et instruments).

L'APMV a été segmentée selon différentes périodes temporelles définies en accord avec des chercheurs des deux pays et en fonction de la littérature existante (Fairclough, Beighle et al., 2012). Chaque jour de la semaine a été divisé en trois périodes: *temps matinal avant l'école* (90 minutes avant l'entrée à l'école (Fairclough, Beighle et al., 2012)), *temps scolaire* (horaire académique de chaque établissement scolaire) et *temps vespéral non scolaire* (de la fin de la journée scolaire à minuit, sauf le vendredi où la période était stoppée à dix heures). Les jours du weekend ont été aussi divisés en trois périodes: *temps matinal* (de 8 heures à 14 heures), *temps vespéral* (de 14 heures à 22 heures, le dimanche est jusqu'à minuit) et *temps nocturne* (de 22 heures à 4 heures le vendredi et le samedi).

Les sujets valides pour chaque période ont été déterminés à partir de la règle «70/80» (Catellier et al., 2005). Selon le critère «70/80», un sujet est valide s'il a porté correctement l'accéléromètre pendant au moins 80% du *temps standard* de la période. Le *temps standard* a été défini comme la durée de la période pendant laquelle au moins 70% des participants ont porté correctement l'accéléromètre. Postérieurement les sujets valides devaient avoir trois périodes valides pour chaque segment temporaires des jours de la semaine, et au moins une période valide pour les jours du weekend (Trost et al., 2005). Le temps de portage quotidien moyen de l'accéléromètre et le nombre de sujets valides pour chaque période ont été les suivants: pour la semaine, *temps matinal avant l'école* (59.1±14.9 minutes et 430 sujets), *temps scolaire* (364.6±70.6 minutes et 689 sujets), *temps vespéral non scolaire* (351.0±64.5 minutes et 547 sujets) ; pour le weekend, *temps matinal* (172.7±78.9 min et 578 sujets), *temps vespéral* (375.9±86.6 minutes et 665 sujets) et *temps nocturne* (113.0±64.5 minutes et 541 sujets).

Dans le but de tester les différences d'APMV pour chaque période, en fonction du genre et du pays et du fait de la structure hiérarchique des données, des analyses multiniveaux, avec trois niveaux hiérarchiques ont été réalisées (Gelman & Hill, 2007). Les mesures répétées constituant un premier niveau ont été emboîtées dans les

individus représentant un deuxième niveau, qui ont été emboîtés dans les écoles à un troisième niveau. Dans chaque modèle nous avons inclus les variables année de récolte des données, moment de l'année, âge, IMC et NSE comme variables de contrôle, ainsi que le genre et le pays comme variables indépendantes principales. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SPSS 15.0 pour Windows.

3.6.3.- Résultats et discussion

La moyenne quotidienne d'APMV pour chaque période du temps en fonction du pays et du genre est présentée dans le tableau 5-F. Les périodes les plus actives sont le temps vespéral non scolaire (29.2 ± 17.5 minutes) et le temps scolaire (25.8 ± 14.2 minutes) pendant la semaine, ainsi que le temps matinal (28.2 ± 25.8 minutes) le weekend.

Tableau 5-F: Moyenne quotidienne (mn) et écart-types de l'APMV pour chaque période temporelle. Présentation des données: Moyenne (écart-type).

Périodes du temps	Espagne			France		
	Tous	Garçons	Filles	Tous	Garçons	Filles
Temps matinal avant l'école	6.99 (.27)	7.11 (.45)	6.92 (.34)	6.17 (.19)	6.84 (.32)	5.80 (.23)
Temps scolaire	23.00 (.59)	27.86 (.96)	18.62 (.63)	28.50 (.56)	33.32 (.97)	25.20 (.61)
Temps vespéral non scolaire	35.79 (.76)	42.47 (1.24)	30.20 (.81)	19.49 (.66)	22.42 (1.20)	17.79 (.75)
Temps nocturne du weekend	6.97 (.78)	7.32 (.72)	6.66 (1.34)	3.40 (.53)	4.15 (1.16)	2.92 (.44)
Temps matinal du weekend	31.56 (1.31)	37.47 (2.05)	26.83 (1.63)	24.69 (1.13)	32.11 (2.11)	20.67 (1.26)
Temps vespéral du weekend	26.59 (.96)	31.11 (1.58)	22.75 (1.13)	20.11 (.83)	25.28 (1.45)	16.99 (.96)

Dans le tableau 6-F apparaissent les prédictors de l'APMV pour chaque période temporelle. La variable pays et la variable genre ont émergé comme prédictors significatifs dans presque toutes les périodes temporelles. Les adolescents espagnols

étaient plus actifs que les français dans toutes les périodes, sauf la période scolaire. Néanmoins, bien que les différences ne soient pas significatives sur cette période, les français (28 minutes) étaient plus proches de la recommandation de 30 minutes de pratique d'APMV dans le temps scolaire (Pate et al., 2006) que les espagnoles (23 minutes). Ceci pourrait s'expliquer par la différence du volume horaire d'EPS obligatoire dans les deux pays (3h en France contre 2h en Espagne). La plus grande différence entre les pays dans les niveaux d'APMV a lieu au cours de la période vespérale non scolaire (16.04 minutes) et le temps matinal du weekend (7.61 minutes). Cela pourrait provenir de la réalisation d'activités extrascolaires, lesquelles sont habituellement pratiquées au cours de cette période. Certaines analyses complémentaires ont suggéré cette possibilité. Une recherche plus approfondie devrait le corroborer. Néanmoins, et étant donné qu'il peut exister un plafond de pratique d'APMV réalisée pendant le temps scolaire (Cox, Schofield, Greasley, & Kolt, 2006), les périodes non scolaires semblent être les cibles les plus appropriées pour promouvoir l'AP.

Concernant les différences liées au genre, les garçons ont été plus actifs que les filles durant toutes les périodes. Cela est consistant avec la majorité des études réalisés jusqu'à présent (Jago et al., 2005; Nettlefold, McKay, & Warburton, 2011; Silva, Aznar et al., 2010). Cependant des inconsistances persistent (Bailey et al., 2012), notamment le weekend (Ridgers, Graves, Fowweather, & Stratton, 2010). Une plus forte participation des garçons dans les activités organisées pourrait contribuer à expliquer cette différence (Slater & Tiggemann, 2011). Les différences de genre exposées renforcent la nécessité d'établir et de diriger les politiques de promotion de l'AP vers le public féminin.

Le NSE s'avère aussi être associée avec les niveaux de pratique d'APMV dans certaines périodes temporelles, telles que le temps matinal du weekend ou la période vespérale non scolaire ($p=.051$). L'influence générale du NSE sur l'AP quotidienne n'est pas du tout claire (Aibar et al., 2012; Stalsberg & Pedersen, 2010). Il est possible que le NSE ait une influence différente selon certaines périodes. Par exemple, le temps matinal du weekend pourrait être lié aux activités extrascolaires, ce qui pourrait requérir une capacité de financement supérieure qui fasse du NSE une variable pertinente pour cette tranche horaire (Stalsberg & Pedersen, 2010).

Tableau 6-F: Analyse multiniveaux des corrélats du temps d'APMV pour chaque un des différents périodes temporales.

Variables	Temps matinal avant l'école (n=430)			Temps scolaire (n=689)			Temps vespéral non scolaire (n=547)			Temps nocturne du weekend (n=541)			Temps matinal du weekend (n=578)			Temps vespéral du weekend (n=665)		
	B	EE	p	B	SE	p	B	SE	p	B	SE	p	B	SE	p	B	SE	p
Intercept	1.32	3.88	.734	28.63	10.81	.008	12.59	13.67	.358	-9.50	7.77	.222	-.63	20.24	.975	15.67	15.37	.308
Année ^a	1.37	.35	.000	-4.89	1.61	.003	1.39	1.52	.371	-.66	.70	.349	1.42	2.35	.552	.63	1.64	.706
Pays ^b	1.15	.33	.001	-1.61	4.56	.732	16.04	1.88	.000	1.42	.70	.043	7.61	2.94	.048	6.65	1.87	.033
Genre ^c	-.73	.33	.030	-8.86	.84	.000	-9.18	1.16	.000	-1.36	.68	.046	-11.39	1.77	.000	-8.50	1.35	.000
Moment ^d	.05	.32	.873	1.13	.60	.063	-.55	.87	.525	2.27	1.12	.044	-2.87	1.71	.094	-2.78	1.22	.023
Âge (années)	.22	.25	.392	.34	.65	.601	-.02	.88	.984	.26	.51	.612	1.75	1.31	.186	.86	1.00	.388
IMC (Kg/m ²)	-.01	.07	.900	-.07	.17	.672	.03	.23	.902	.13	.14	.356	-.04	.35	.905	-.11	.27	.687
NSE	.17	.11	.125	-.40	.28	.156	.74	.38	.051	-.12	.22	.602	1.21	.58	.036	.37	.44	.404
Temps porté l'accéléromètre (min)	.01	.01	.440	.01	.01	.094	.02	.01	.041	.06	.01	.000	.02	.01	.118	.00	.01	.898
Effets aléatoires																		
Niveaux du collègue				41.70	20.37		3.75	3.43					10.73	11.16		3.04	5.45	
Niveaux individuel				21.21	2.58		29.54	4.30		3.24	5.13					16.01	7.09	
Déviance de la première mesure	15.98	1.22		98.82	7.42		148.75	12.50		42.65	10.40		655.47	42.69		410.34	28.04	
Déviance de la deuxième mesure	16.18	1.35		50.32	11.50		65.98	19.71		397.45	39.69		520.45	42.53		302.08	40.18	

^a Deuxième année de récolte de données comme référence. ^b France comme référence. ^c Garçons comme référence. ^d Première mesure comme référence. Abréviations: B: paramètre non standardisé; EE: erreur standard ; p: valeur de la significativité. Note: Les corrélats significatifs sont en caractères gras..

Enfin, lorsque l'on analyse la contribution des différentes périodes au respect des recommandations d'APMV quotidienne, les résultats montrent que la période vespérale non scolaire (sauf pour les adolescents français) est la plus importante, conformément à d'autres études (Fairclough, Beighle et al., 2012; Gidlow et al., 2008; Mota et al., 2008). La contribution du temps scolaire n'arrive ni en France ni en Espagne aux 50% recommandés (Pate et al., 2006). Cela nous amène à affirmer que les systèmes éducatifs devraient générer davantage d'AP lorsque les élèves sont placés sous leur responsabilité. Quant au weekend, malgré une période vespérale plus longue, c'est la période matinale qui contribue le plus au respect des recommandations. La réalisation majoritaire des activités extrascolaires dans cette période pourrait expliquer ce résultat. Cependant, d'autres études ont montré des valeurs plus élevées d'APMV durant la période vespérale (Garriguet & Colley, 2012; Jago et al., 2005). La variabilité des comportements culturels pourrait expliquer ces différences de distribution temporelle.

3.7.- Étude IV: Effet de la climatologie, du transport scolaire et de la perception des caractéristiques du quartier sur l'Activité Physique Modérée et Vigoureuse.*

Une première nécessité pour la promotion de l'AP est la connaissance des facteurs qui influencent sa pratique (Uijtdewilligen et al., 2011). Les modèles socio-écologiques apportent une vision globale de ces facteurs, spécialement si l'on souhaite approfondir l'association entre les facteurs environnementaux et les niveaux d'AP (Ferreira et al., 2007; Huppertz et al., 2012). En conséquence cette étude se propose d'analyser certains corrélats environnementaux de l'AP tels que les variables météorologiques, le transport scolaire et la perception des caractéristiques du quartier. Ces corrélats ont été choisis par les chercheurs franco-espagnols comme les plus intéressants du point de vue transculturel et ceux qui au niveau environnemental peuvent montrer une capacité prédictive majeure sur l'AP.

L'effet du climat et de la saisonnalité semblent être des facteurs d'influence de l'AP (Tucker & Gilliland, 2007). Cependant un article de synthèse récent (Rich et al., 2012) a montré des résultats inconsistants au niveau international. Il est probable que les températures et les précipitations quotidiennes soient associées d'une façon plus déterminante à l'AP (O'Neill et al., 2013), néanmoins il n'existe pas d'étude qui aient recours à ces variables et tout en utilisant des adolescents européens. Le moyen de transport est pour certains auteurs (Pabayó et al., 2012), un facteur qui augmente les niveaux d'AP chez les jeunes, en particulier lorsque la distance à parcourir est «faisable» (Van Sluijs et al., 2009). Enfin, la perception des facteurs environnementaux caractéristiques du quartier est aussi reconnue comme un prédicteur de la pratique d'AP (Stronegger et al., 2010). Néanmoins, la littérature scientifique manque de consensus sur ce sujet (De Meester et al., 2012).

Malgré le développement de la recherche sur les facteurs environnementaux (Ding et al., 2011), la variabilité des méthodologies utilisées limitent la possibilité de généraliser les résultats obtenus. L'utilisation d'une mesure subjective de l'AP chez les adolescents est une limitation qui est présente dans de multiples études (Ding, Sallis, Kerr, Lee, & Rosenberg, 2011). L'inclusion d'une mesure objective de l'AP et l'étude de plusieurs facteurs d'un point de vue transculturel au sein la même recherche, favorise l'amélioration de la recherche environnementale sur la base des modèles socio-écologiques.

* Cette étude a été acceptée dans un journal international (voir annexe 4).

3.7.1.- Objectifs et hypothèses

L'objectif principal a été d'analyser l'influence de certains facteurs environnementaux sur les niveaux quotidiens d'APMV. Les facteurs environnementaux ont été divisés en trois catégories: 1) les variables météorologiques, telles que la température et les précipitations; 2) le mode et la durée du transport scolaire; et 3) la perception des opportunités de pratique d'AP et la perception d'accessibilité du quartier.

A partir de ces trois objectifs, nous avons formulé les hypothèses suivantes:

- Des températures plus chaudes sont associées à des niveaux plus élevés d'APMV.
- Des niveaux de précipitation plus faibles sont associés à des niveaux plus élevés d'APMV.
- Un mode de transport actif est associé à des niveaux plus élevés d'APMV.
- Une meilleure perception des opportunités de pratique d'AP et une meilleure perception de l'accessibilité du quartier sont associées à des niveaux plus élevés d'APMV.

3.7.2.- Méthode spécifique de l'étude

Ne sont présentés ici que les éléments méthodologiques spécifiques à cette étude (se reporter à la méthodologie générale, partie 3.3, pour les autres variables et instruments).

L'échantillon final d'analyse était de 620 adolescents (51.45% d'espagnols et 40.22% de garçons) qui ont porté l'accéléromètre correctement avec un temps moyen valide de 792 ± 20 minutes. Des analyses préliminaires ont montré des différences significatives dans le temps de portage de l'accéléromètre en fonction du pays ($F(1, 1258) = 6.10, p = .014; \eta^2 = .005$) et du genre ($F(1, 1258) = 12.42, p = .000; \eta^2 = .010$). Cependant les analyses principales conduites en pourcentages et en valeurs absolues ont donné les mêmes résultats. Ainsi les résultats seront présentés en minutes pour faciliter leur interprétation.

Le mode de transport utilisé et la durée du transport ont été évalués à l'aide des deux questions suivantes:

- *Quel est ton moyen de transport habituel pour aller au collège? Dans le cas où tu utiliserais deux moyens de transports avec la même fréquence, tu peux cocher deux réponses. (Options de réponse: voiture, autobus, mobylette ou moto, vélo, à pieds, autre).*
- *Combien de temps cela te prend? (Options de réponse: jusqu'à cinq minutes, entre 5 et 15 minutes, entre 15 et 30 minutes, entre 30 et 60 minutes, plus de 60 minutes).*

Les sujets ont été catégorisés comme actifs (se déplacer en vélo ou à pied), passifs (voiture, autobus, moto) ou mixtes (s'ils ont choisi un moyen actif et autre passif).

La perception des opportunités de pratique d'AP a été évaluée à l'aide de trois questions (Rutten et al., 2001) utilisant une échelle Likert en 5 points avec les catégories suivantes: entièrement vrai, vrai, partiellement, pas vrai et pas vrai du tout.

1. *L'espace dont je dispose chez moi fait que j'ai toute liberté d'être actif physiquement.*
2. *Les clubs de quartier et d'autres initiatives de ma commune m'offrent beaucoup d'opportunités (de faire du sport/ de l'AP ?).*
3. *Ma commune ne fait pas beaucoup pour les citoyens et leurs activités physiques.*

La perception de l'accessibilité du quartier a été évalué grâce à la 'Neighbourhood Environment Walkability Scale' (Saelens, Sallis, Black, & Chen, 2003). Sept caractéristiques environnementales du quartier ont été mesurées: l'accès aux services (7 questions, $\alpha = .72$) (ex. Les rues de mon quartier sont en pente, ce qui rend la marche difficile), les rues de mon quartier (5 questions, $\alpha = .59$) (ex. Il y a beaucoup de carrefours (intersections avec quatre routes) dans mon quartier), lieux pour marcher et aller en vélo (5 questions, $\alpha = .66$) (ex. Il y a des trottoirs dans la plupart des rues de mon quartier), alentours de mon quartier (6 questions, $\alpha = .69$) (ex. Les arbres dans mon quartier font de l'ombre pour les trottoirs), sécurité de la circulation (8 questions, $\alpha = .54$) (ex. Il y a tellement de circulation dans la rue où j'habite que cela

rend la marche dans le quartier difficile ou désagréable), *sécurité contre le crime* (6 questions, $\alpha = .60$) (ex. Le taux de criminalité est élevé dans mon quartier), *la satisfaction avec le quartier* (17 questions, $\alpha = .81$) (ex. Quel est votre degré de satisfaction concernant votre déplacement pour aller à l'école?).

Du fait de la structure hiérarchique des données, des analyses multiniveaux pas à pas (Gelman & Hill, 2007), comprenant trois niveaux (la mesure répétée en niveau 1, le sujet en niveau 2 et le collège en niveau 3) ont été utilisées. Le modèle de base a été composé avec les variables morphologiques et sociodémographiques. A partir de ce modèle, trois groupes de prédicteurs ont été progressivement ajoutés, un pour chaque pas. Dans le premier pas la température et les précipitations ont été introduites, dans le deuxième, le mode et la durée du transport scolaire, et dans le troisième pas, la perception des opportunités d'AP et la perception de l'accessibilité au quartier. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SPSS 15.0 pour Windows.

3.7.3.- Résultats et discussion

Les statistiques descriptives ont montré que 52.26% de l'échantillon se déplaçait avec un mode de transport passif. Par contre, 32.65% des adolescents utilisaient toujours un mode actif. Enfin, 14.79% utilisaient les deux types de transport de façon indépendante.

Le tableau 7-F présente les quatre modèles construits lors de l'analyse qui ont été calculés avec la méthode pas à pas. Le quatrième modèle, le plus complet, nous montre que les variables pays, genre, température, précipitation et mode de transport prédisent significativement les niveaux d'APMV.

Des températures plus élevées et des niveaux de précipitation plus faibles étaient associés à des niveaux plus élevés d'APMV. Ces résultats sont en accord avec une étude récemment conduite aux États-Unis (O'Neill et al., 2013). D'autres études menées avec des questionnaires produisent des résultats comparables (Tucker & Guilliland, 2007). En conséquence, on pourrait affirmer que les patterns météorologiques quotidiens sont des facteurs d'influence importants sur les patterns d'AP (Hall & Epp, 2013). Néanmoins, leur effet semble être plus important pendant certaines périodes spécifiques de l'année comme l'hiver (Belanger, Gray-Donald, O'Loughlin, Paradis, & Hanley, 2009; Feinglass et al., 2011).

L'utilisation d'un mode de transport actif était aussi associée à des niveaux plus élevés d'APMV, ce qui est cohérent avec la littérature (Faulkner et al., 2009). Cependant, la durée du transport n'est pas apparue significative, contrairement à d'autres études (Van Dyck, Cardon, Deforche, & De Bourdeaudhuij, 2009; Van Sluijs et al., 2009). Afin d'approfondir ces résultats nous avons testé l'effet d'interaction entre le mode de transport et sa durée, qui s'est avéré significatif ($F(df) = 3.68(6)$, $p = .001$). Les résultats indiquent un effet significatif et positif de la durée uniquement pour la catégorie «transport actif». En conséquence, la promotion d'un transport actif devrait constituer une stratégie pour la promotion de l'AP en vue de respecter les recommandations internationales (Pabayo et al., 2012).

Tableau 7-F (1^{ère} partie du tableau: effets fixes): Analyse multiniveaux des prédicteurs socio-environnementaux de l'APMV quotidienne calculée sur l'ensemble de la semaine (jour de semaine et weekend).

Variables	Modèle (n=653)			Modèle 2 (n=653)			Modèle 3 (n=648)			Modèle 4 (n=624)		
	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p
Intercept	52.60	15.79	.001	49.50	15.74	.002	54.01	17.33	.002	48.63	19.75	.014
Année ^a	-2.85	2.42	.241	-1.47	2.34	.534	-1.03	2.14	.631	-.12	2.11	.955
Pays ^b	16.40	4.18	.005	16.42	3.77	.003	14.25	3.06	.002	14.94	3.02	.001
Genre ^c	-17.66	1.47	.000	-17.62	1.47	.000	-17.27	1.44	.000	-17.10	1.47	.000
Moment ^d	-.18	1.08	.870	-.75	1.11	.499	-.54	1.11	.623	-.23	1.12	.839
Âge (années)	.90	1.07	.400	.84	1.07	.432	.31	1.04	.766	.16	1.06	.877
IMC (Kg/m ²)	-.28	.30	.346	-.34	.30	.256	-.39	.29	.178	-.26	.29	.385
NSE	-.32	.49	.512	-.30	.49	.538	.10	.48	.828	.36	.49	.466
Température				.49	.09	.000	.52	.09	.000	.53	.09	.000
Précipitation				-.32	.13	.015	-.34	.13	.009	-.33	.13	.012
Mode du transport ^e	Actif						5.54	2.45	.024	5.48	2.52	.030
	Passif						-7.06	2.21	.001	-6.44	2.27	.005
	< 5 min						-3.57	8.60	.678	-3.25	9.37	.729
Durée du transport ^f	5 -15 min						1.90	8.42	.822	2.78	9.21	.763
	15 - 30 min						7.81	8.47	.357	7.97	9.25	.389
	30 - 60 min						8.28	8.78	.345	10.00	9.51	.294
Perception des opportunités pour la pratique d'AF										.33	.27	.231
Access aux services										1.76	1.59	.268
Les rues de mon quartier										-2.33	1.28	.070
Lieux pour marcher et aller en vélo										2.19	1.36	.108
Alentours du quartier										-.46	1.31	.729
Sécurité du trafic										-1.27	1.75	.468
Sécurité contre le crime										1.37	1.80	.449
Satisfaction avec le quartier										-1.85	1.54	.229

^a Deuxième année de récolte de données comme référence. ^b France comme référence. ^c Garçons comme référence. ^d Première mesure comme référence. ^e Transport mixte comme référence. ^f 60 minutes de transport comme référence. Abréviations: B: paramètre non standardisé; EE: erreur standard; p: valeur de la significativité. Note: Les corrélats significatifs sont en caractères gras.

Tableau 7-F (2^{ème} partie du tableau: effets aléatoires): Analyse multiniveaux des prédicteurs socio-environnementaux de l'APMV quotidienne calculée sur l'ensemble de la semaine (jour de semaine et weekend)

Variables	Modèle (n=653)			Modèle 2 (n=653)			Modèle 3 (n=648)			Modèle 4 (n=624)		
	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p
Effets aléatoires												
Niveaux du collège	31.26	18.85		24.48	15.71		13.00	9.90		10.72	8.94	
Niveaux individuel	62.08	7.09		64.73	7.12		58.98	6.76		56.60	6.70	
Déviance de la première mesure	275.81	20.37		266.18	19.56		251.05	18.67		249.41	18.86	
Déviance de la deuxième mesure	117.63	30.60		97.81	29.72		115.66	29.21		120.33	29.45	

Un résultat principal de cette étude est l'absence d'effet significatif des perceptions environnementales (perceptions des opportunités de pratique et du quartier). Plusieurs raisons pourraient expliquer cela: la spécificité des contextes analysés, lesquels peuvent par exemple être influencés par d'autres variables environnementales différentes que nous n'avons pas mesurés. Il est possible que les adolescents, au lieu d'être influencés par ces perceptions, soient plus influencés par les perceptions relatives à leurs parents (Davison & Lawson, 2006). Une autre explication pourrait être que les perceptions environnementales des adolescents ne soient pas pertinentes pour les niveaux d'AP (De Meester et al., 2012). En conclusion, une recherche plus détaillée devrait approfondir ce sujet. Il faut signaler certaines limites à cette étude, notamment l'absence de mesures objectives des facteurs environnementaux (Ferreira et al., 2007) ou les faibles niveaux de consistance interne de plusieurs échelles. Cela pourrait aussi expliquer l'absence d'effet évoquée ci-dessus.

3.8.- Étude V: Influence de la motivation sur les niveaux de pratique d'Activité physique.

La TAD est devenu une théorie incontournable pour la compréhension du rôle des facteurs motivationnels sur l'AP (Teixeira et al., 2012). La littérature scientifique a montré que les régulations les plus autodéterminées étaient liées aux niveaux les plus élevés d'AP (Barbeau et al., 2009; Cox, Smith, & Williams, 2008; Vierling, Standage, Treasure, 2007), tandis que les régulations les plus contrôlées étaient associées à un plus faible niveau d'AP (Aelterman et al., 2012; Ntoumanis, 2001). Cependant, il persiste certaines ambiguïtés dans les relations de l'AP avec les types de régulation plus contrôlés (Teixeira et al., 2012), notamment l'introjection. De même, les relations entre ces différentes régulations et l'AP mesurée par accélérométrie ont été assez peu explorées jusqu'à présent. Néanmoins, il faut aussi signaler que l'étude des relations entre la motivation et l'AP a nécessité d'ajouter au modèle une nouvelle mesure de l'AP. Cette mesure subjective (par questionnaire) permet d'évaluer l'activité physique organisée, celle à laquelle il est fait référence dans l'instrument utilisé pour mesurer la motivation. En effet, l'activité physique objective évaluée par accélérométrie est un construit beaucoup plus large (incluant de nombreux comportements indépendants de l'activité physique organisée) qui n'est que partiellement en rapport avec la mesure de motivation effectuée. C'est la raison pour laquelle en plus d'inclure cette nouvelle variable, nous avons évalué la relation entre les deux mesures d'activité physique.

Compte tenu de la littérature existante par rapport à la relation de la motivation avec les niveaux de pratique d'AP, l'approfondissement de ce type de travaux semble nécessaire.

3.8.1.- Objectifs et hypothèses

L'objectif principal de cette étude est analyser l'influence des facteurs motivationnels sur la pratique d'AP des adolescents espagnols et français. Cinq hypothèses ont été formulées:

- La motivation intrinsèque prédit positivement la pratique d'AP.
- La régulation identifiée prédit positivement la pratique d'AP.
- La régulation externe prédit négativement la pratique d'AP.

- L'effet des différents types de motivation va à être similaire pour les sujets espagnols et français.

Nous étudierons de manière exploratoire la relation entre la régulation introjectée et la pratique d'AP sans pouvoir formuler d'hypothèse a priori compte tenu des inconsistances rencontrées dans la littérature.

3.8.2.- Méthode spécifique de l'étude

Ne sont présentés ici que les éléments méthodologiques spécifiques à cette étude (se reporter à la méthodologie générale, partie 3.3, pour les autres variables et instruments).

La mesure de l'AP a été réalisée selon deux méthodes. L'AP objective a été mesurée par accélérométrie comme dans les études précédentes (voir partie 3.3 pour les détails de cette mesure). L'AP subjective a été évaluée grâce au questionnaire nommé 'Assesment of Physical Activity Levels' (APALQ; Telama et al., 1985; Telama, Yang, Laakso, & Viikari, 1997;). Ce questionnaire a été validé en Espagne (Zaragoza et al., 2012) et a montré dans cette étude une consistance interne acceptable (.715). Le questionnaire consiste en cinq questions qui donnent un index d'AP avec une valeur minimale et maximale de respectivement 5 et 20 points (Ledent, Cloes, & Pierón, 1997). Bien que cet index puisse se catégoriser, nous avons préféré utiliser la variable continue, plus précise (Abarca, Bois, Zaragoza, Generelo, & Julián, 2013).

La motivation des adolescents a été mesurée par le 'Sport Motivation Scale (SMS; Brière, Vallerand, Blais, & Pelletier, 1995). Ce questionnaire est composé de 28 items qui se regroupent en sept construits comprenant chacun quatre item: amotivation, régulation externe, régulation introjecté, régulation identifié, motivation intrinsèque à la connaissance, motivation intrinsèque à l'accomplissement, et motivation intrinsèque à la stimulation. Les indicateurs de consistance interne pour les deux pays se sont avérés acceptables (de .725 à .850 en Espagne, et de .790 à .903 en France).

Il faut signaler que les données ont été recueillies de façon longitudinale au cours d'une année académique. La motivation a été mesurée dans un premier temps et

l'AP dans un deuxième. Ces deux mesures ont été séparées par une période minimum de deux mois.

Afin de tester les hypothèses de cette étude, nous avons eu recours à une modélisation par équations structurelles utilisant la méthode du maximum de vraisemblance. L'analyse a été conduite en utilisant le processus méthodologique en deux étapes (Anderson & Gervin, 1998): modèle de mesure et modèle structurel. Ensuite les mêmes modèles ont été soumis à une analyse multi-groupe afin d'évaluer les différences en fonction du pays. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées avec le programme Mplus Version 6.1.

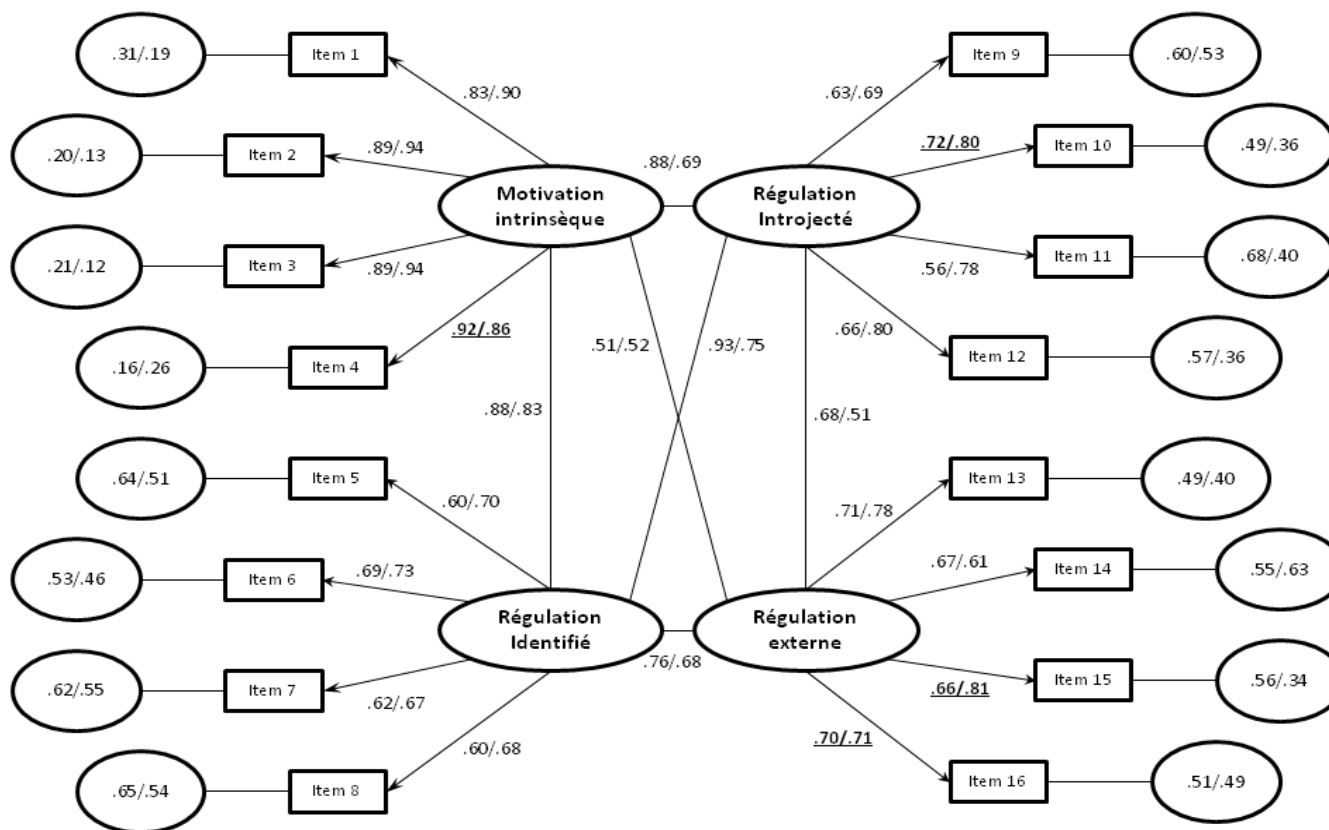
3.8.3.- Résultats et discussion

Tout d'abord nous avons réalisé une AFC du questionnaire SMS. Afin de limiter la complexité du modèle, les trois dimensions de la motivation intrinsèque (à la connaissance, à l'accomplissement et à la stimulation) ont été regroupés en utilisant la méthode de «l'item parcelling» afin de former un seul construit de motivation intrinsèque (Bentler, 1980, Byrne, 1994). Les douze items initiaux des trois dimensions ont été regroupés en quatre items finaux qui ont été calculé de façon aléatoire. Les autres facteurs motivationnels (identifié, introjecté et externe) étaient aussi composés de quatre items. Puis le modèle de mesure a été soumis à une analyse multi-groupe afin de tester son invariance entre les deux pays. Le modèle a révélé une invariance partielle puisque les «loading» de quatre items (voir figure 2-F) n'étaient pas invariant entre les deux pays. Finalement le modèle présenté dans la figure 2-F a été retenu en acceptant son invariance partielle (Byrne, Shavelson, & Muthén, 1989).

Le modèle d'équations structurelles a été calculé selon la perspective d'une analyse multi-groupe qui impose l'invariance partielle du modèle de mesure. Le modèle final (voir figure 3-F) a présenté un ajustement aux données correct ($\chi^2 (325, N=806) = 988.474, p = .000; CFI=.91, TLI: .89, RMSEA=.071, SRMR=.061$). Il faut signaler que l'invariance dans les relations entre les variables du modèle structurel (variables latentes ainsi que genre, âge, activité physique objective et activité physique subjective) est supportée par les données. Les relations entre ces variables sont donc identiques entre les deux pays.

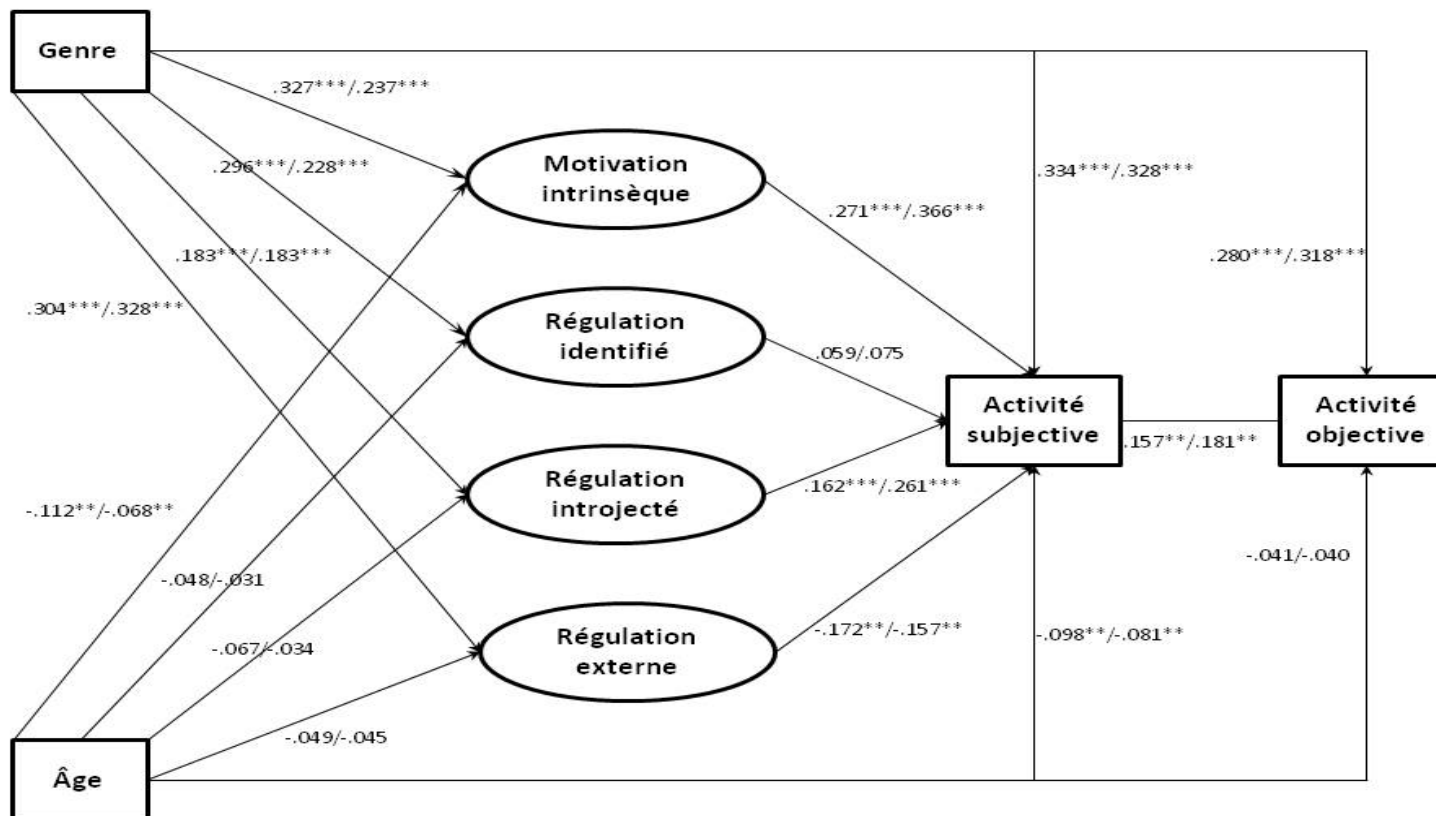
Les résultats du modèle confirment de façon générale les présupposés principaux de la TAD (Ryan & Deci, 2000). Les relations entre la motivation intrinsèque et la régulation introjectée d'une part et l'AP subjective d'autre part, s'avèrent significativement positives. Pour la motivation intrinsèque, la littérature confirme régulièrement cette association positive avec l'AP (Aelterman et al., 2012; Barbeau et al., 2009; Cox et al., 2008; Gallagher et al., 2012). Quant à la régulation introjectée, le constat d'une association positive avec l'AP est également présent dans la littérature (Verloigne et al., 2011) mais avec un effet plus faible que la motivation intrinsèque, comme d'autres études l'ont déjà montré (Gallagher et al., 2012; Teixeira et al., 2012). Ce résultat contribue à clarifier en quelque sorte le manque d'association de cette variable avec l'AF. Nous avons également mis en évidence un lien significativement négatif entre la régulation externe et l'AP subjective. Ce résultat est en accord avec la majorité des études qui ont analysé cette relation (Edmunds, Ntoumanis, & Duda, 2008; García-Calvo, Cervelló, Jiménez, Iglesias, Moreno-Murcia, 2010; Lewis & Sutton, 2011; Teixeira et al., 2012).

Figure 2-F: Analyse factorielle confirmatoire du questionnaire de motivation (SMS) et analyse multi-group par pays. Les valeurs indiquées sont des paramètres standardisés. Les poids factoriels et les résidus de la variance correspondent à Espagne/France.



Note: Les poids factoriels en gras et soulignés correspondent aux items pour lesquels l'invariance n'a pas été obtenue. Bien que les autres valeurs aient été calculées avec la contrainte d'égalité entre les deux pays, le programme Mplus donne deux valeurs standardisées (une par pays) pour chaque paramètre.

Figure 3-F: Modèle d'équations structurelles prédictif de l'activité physique objective et subjective. Les valeurs présentées sont les paramètres standardisés.



Les paramètres sont présentés Espagne / France. ** p <.01 *** p <.001.

Note: Bien que les paramètres aient été calculées avec la contrainte d'égalité entre les deux pays, le programme Mplus donne deux valeur standardisées (une par pays) pour chaque paramètre.

Le lien négatif entre régulation externe et AP confirme que la promotion de celle-ci doit se faire en évitant le contrôle des sujets à travers des prix, des récompenses ou des contraintes diverses (Deci & Ryan, 2000).

Il faut aussi signaler qu'il n'apparaît aucune relation significative entre la régulation identifiée et l'AP subjective. La littérature rapporte soit des associations positives (Standage, Sebire, & Loney, 2008) soit l'absence de relations significatives (Edmunds et al., 2008; Fortier et al., 2011; Ntoumanis, 2001) conformément à nos résultats. De plus il faut souligner que la relation entre l'AP subjective et l'AP objective a été significativement positive. Enfin, il est à noter que le modèle contribue à expliquer 34% et 51% de la variance de l'AP subjective en Espagne et en France respectivement. Ces niveaux sont de 14% et 19% pour l'AP objective.

Enfin il faut noter certaines limites à cette étude comme l'existence d'une invariance partielle dans le modèle ou l'utilisation du questionnaire SMS dont les caractéristiques psychométriques ont été critiqués (Martens & Webber, 2002; Riemer, Fink, Fitzgerald, 2002). Néanmoins, l'inclusion des mesures objective et subjective de l'AP enrichit la qualité de cette recherche. Les résultats contribuent à améliorer la compréhension de la relation entre les facteurs motivationnels et l'AP, notamment dans une perspective transculturelle.

3.9.- Étude VI: Influence des parents et des besoins psychologiques basiques sur l'Activité Physique

En complément de la précédente, cette étude se propose d'analyser selon notre perspective transculturelle le rôle des besoins psychologiques fondamentaux et de certaines caractéristiques du climat familial dans la prédiction des niveaux d'AP. Selon la TAD, si le contexte social (dans le cas présent celui créé par les parents) soutient les besoins fondamentaux, ceux-ci seront davantage intériorisés et devraient par voie de conséquence favoriser un niveau de bien-être supérieur (Deci & Ryan, 2000). Le soutien au sens large apporté par les parents constitue un facteur clé dans le contexte social.

Le soutien des parents sur l'AP de leurs enfants peut s'appréhender de diverses manières et selon divers mécanismes. On parle d'abord de pratiques parentales (Holt, Tamminen, Black, Mandigo, & Fox, 2009) autrement dit de comportements spécifiques susceptibles d'affecter positivement l'AP. On peut citer par exemple la propre activité physique des parents qui par un processus d'observation et d'imitation peut affecter celle de l'enfant (modélage social, Edwarson & Gorely, 2010b). Les encouragements ainsi que le soutien logistique (achat de matériel, transport) constituent d'autres exemples de pratiques parentales favorisant l'AP de l'enfant/adolescence (Edwarson & Gorely, 2010b). D'autres chercheurs, moins nombreux ont également commencé à étudier l'effet du style parental: ce concept représente un ensemble d'attitudes envers l'enfant qui créent le climat émotionnel dans lequel les comportements des parents sont exprimés (Holt et al. 2009). Compte tenu de cette définition nous considérerons les termes style parental et climat parental comme synonymes. Par conséquent le style ou climat parental représente l'atmosphère relationnelle générale au sein de laquelle des pratiques parentales plus spécifiques peuvent s'exprimer. Bien évidemment pratique et style parental ne sont pas totalement indépendants (Holt et al., 2009), même si le deuxième représente un concept nettement plus vaste que le premier.

Appréhendé selon le cadre de la TAD, le climat ou style parental de même que certaines pratiques parentales ont été conceptualisés et étudiés essentiellement en contexte académique (Grolnick, Deci, & Ryan, 1997; Grolnick & Ryan, 1989). Le questionnaire développé à partir de ces travaux, le «Perception of Parents Scale» (POPS), comprend trois dimensions. Le soutien de l'autonomie («autonomy support») se conceptualise en termes d'encouragement aux adolescents en vue de l'adoption de

leurs propres centres d'intérêts et valeurs (Deci & Ryan, 2000). L'investissement («involvement») des parents dans l'AP implique de donner à leurs enfants des ressources matérielles, temporelles et logistiques facilitant la pratique. La troisième dimension, le caractère chaleureux («warmth»), se réfère à l'expression de l'affection, de l'amour, de l'appréciation et de la bonté ; il comprend la disponibilité émotionnelle, le soutien et la véritable attention (Skinner, Johnson, & Snyder, 2005).

Bien que les parents soient moins déterminants durant l'adolescence (Chan, Lonsdale & Fung, 2012), ils ont encore une importance cruciale pour le développement de leurs enfants (Beets, Cardinal et al., 2010; Edwarson & Gorely, 2010). En outre, l'influence des parents peut provenir différemment du père et de la mère (Bois, Sarrazin, Brustad, Trouilloud & Cury, 2005). C'est la raison pour laquelle l'étude des deux figures parentales a été entreprise.

En ce qui concerne la recherche transculturelle, il est proposé (Deci & Ryan, 2008) que la satisfaction des besoins psychologiques fondamentaux prédit de la même façon le bien-être des sujets quelle que soit leur culture, ce qui est en accord avec des résultats récents (Church et al., 2012). L'étude de l'influence parentale sur d'autres comportements que l'AP (ex. le jeu; Vandermass-Peler, 2002), a montré qu'il existe une variabilité culturelle (Carlile & Holstrum, 1989). Cependant il n'existe pas à notre connaissance de recherches transculturelles relatives à l'influence des parents sur l'AP.

3.9.1.- Objectifs et hypothèses

Cette étude comporte trois objectifs. Le premier a consisté à analyser le rôle des besoins psychologiques fondamentaux et du soutien des parents dans la pratique d'AP. Le deuxième objectif se proposait de comparer le rôle des besoins fondamentaux et du soutien parental vis-à-vis de l'AP, en France et en Espagne. Le troisième objectif a consisté à quantifier et à analyser de façon indépendante les effets indirects et totaux du pays sur l'AF.

A partir de ces objectifs, les hypothèses suivantes sont proposées:

- Les trois besoins fondamentaux, compétence, autonomie, et affiliation, prédisent de façon positive les niveaux de pratique d'AP.

- Le soutien de l'autonomie des parents, leur investissement et leur caractère chaleureux prédisent de façon positive les trois besoins fondamentaux.
- L'effet des besoins fondamentaux et des variables du soutien parental est le même dans les deux pays.
- La variable pays aura des effets indirects significatifs sur les niveaux d'AF.

3.9.2.- Méthode spécifique de l'étude

Ne sont présentés ici que les éléments méthodologiques spécifiques à cette étude (se reporter à la méthodologie générale, partie 3.3, pour les autres variables et instruments).

En complément de la mesure objective de l'AP (voir partie 3.3), la mesure de l'AP subjective a été réalisée grâce au questionnaire nommé 'Assesment of Physical Activity Levels' (APALQ; Telama et al., 1997; Telama et al., 1985). Ce questionnaire a été validé en Espagne (Zaragoza et al., 2011) et a montré dans cette étude consistance interne acceptable en Espagne (.717) et en France (.717). Le questionnaire consiste en cinq questions qui donnent un indice d'AP avec une valeur minimale et maximale de respectivement 5 et 20 points (Ledent et al., 1997). Bien que cet indice puisse se catégoriser, nous avons préféré utiliser la variable continue, plus précise (Abarca et al., 2013).

Les besoins psychologiques fondamentaux ont été évalués avec le questionnaire nommé 'Psychological Needs Satisfaction in Exercise Scale' (PNSE; Wilson, Rogers, Rodgers & Wild, 2006). Le questionnaire comporte dix-huit items qui se regroupent en trois facteurs de six items chacun. L'échelle de réponse est une échelle type Likert en six points allant de complètement en désaccord à complètement en accord. La consistance interne s'est avérée satisfaisante pour les trois dimensions (Espagne / France), perception de compétence (.945 / .953), perception d'autonomie (.848 / .882) et affiliation (.919 / .927).

Le soutien des parents a été évalué grâce au questionnaire nommé 'The Perceptions of Parents Scale' (POPS; Robbins, 1994), en utilisant la version 'College

Student Scale'. Cette échelle possède 42 items qui se divisent en deux, 21 items pour les dimensions relatives au père et 21 items pour celles relatives à la mère. Pour chaque parent, l'échelle évalue trois dimensions: l'investissement (ex. Ma mère prend du temps pour parler avec moi), le soutien de l'autonomie (ex. Ma mère essaie de m'indiquer comment je dois conduire ma vie) et le caractère chaleureux (ex. Ma mère m'accepte et m'aime tel que je suis). Les valeurs de consistance interne sont dans l'ensemble satisfaisantes pour le père ($0,744 < \alpha < 0,82$) et la mère ($0,74 < \alpha < 0,786$).

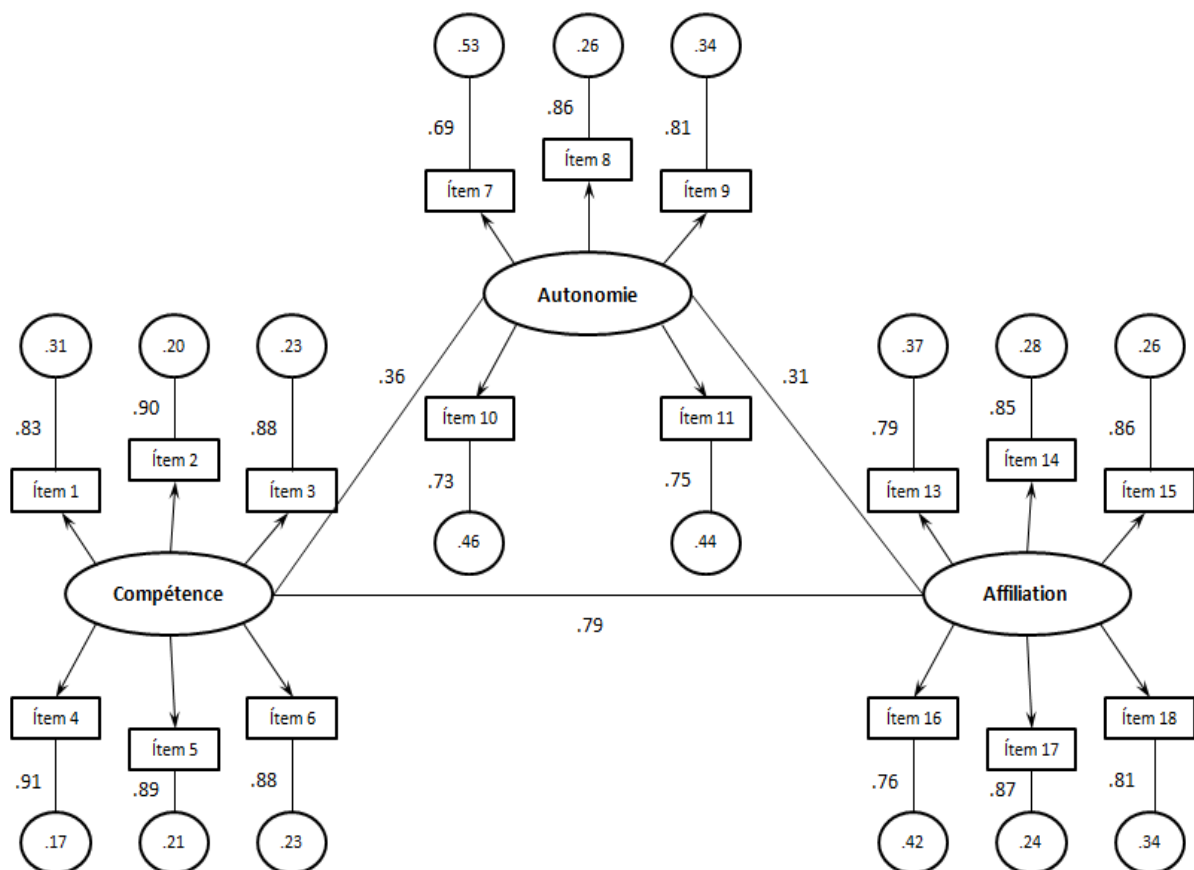
Il faut signaler que les données ont été recueillies d'une façon longitudinale au cours d'une année académique. Le soutien parental a été mesuré dans un premier temps, les besoins fondamentaux dans un deuxième et l'AP dans un troisième. Ces trois mesures ont été séparées par un période minimum de deux mois.

Afin d'éprouver nos hypothèses nous avons eu recours à une modélisation par équations structurelles en utilisant la méthode du maximum de vraisemblance. L'analyse a été conduite selon le processus méthodologique en deux étapes (Anderson & Gervin, 1998): modèle de mesure et modèle structurel. Ensuite les mêmes modèles ont été soumis à une analyse multi-groupe afin d'évaluer les différences des effets en fonction du pays. Puis nous avons analysé la significativité des effets indirects (totaux et spécifiques) à travers la méthode de re-échantillonnage dite «bootstrap» (Efron, 1979). Le bootstrap a été réalisé sur 500 échantillons avec reprise des mêmes données. Toutes les analyses statistiques ont été faites avec le programme Mplus Version 6.1.

3.9.3.- Résultats et discussion

Tout d’abord nous avons réalisé une AFC du questionnaire PNSE. Un item a été éliminé pour cause de poids factoriel insuffisant (item 12, <.30) et l’AFC a été finalement réalisée avec 17 items. Le modèle final a présenté un bon ajustement aux données (χ^2 (116, N=787) = 303.628, p = .000; CFI=.97, TLI: .97, RMSEA=.045, SRMR=.040).

Figure 4-F: AFC du questionnaire des BPB. Les valeurs présentées sont des paramètres standardisés.



Selon la même logique une AFC a été réalisée sur le questionnaire relatif aux parents. Tous les items dont le poids factoriel était inférieur à 0,30 ont été supprimés ce qui nous a conduit à un modèle à 26 items. Cette version du modèle a mis en évidence un problème de multicollinéarité entre les facteurs relatifs au même parent ($>.95$). Pour cette raison, nous avons rajouté deux facteurs de deuxième ordre, nommé 'père' et 'mère' représentant une variable basées sur les trois dimensions initiales du questionnaire pour la mère et ces trois mêmes dimensions pour le père. Ce modèle final a permis d'obtenir un ajustement aux données satisfaisant (χ^2 (831, N=811) = 1665.25, $p = .000$; CFI=.95, TLI: .95, RMSEA=.035, SRMR=.045).

Un test d'invariance en fonction du pays a été calculé pour le PNSE comme pour le POPS, et a soutenu l'invariance de mesure des questionnaires. Enfin, nous avons calculé le modèle d'équations structurelles, qui a révélé un bon ajustement aux données (χ^2 (1028, N=817) = 2131.179, $p = .000$; CFI=.94, TLI: .94, RMSEA=.036, SRMR=.045). Ce modèle est présenté dans la figure 6-F.

Figure 5-F: AFC de deuxième ordre du questionnaire POPS. Les valeurs présentées sont des paramètres standardisés.

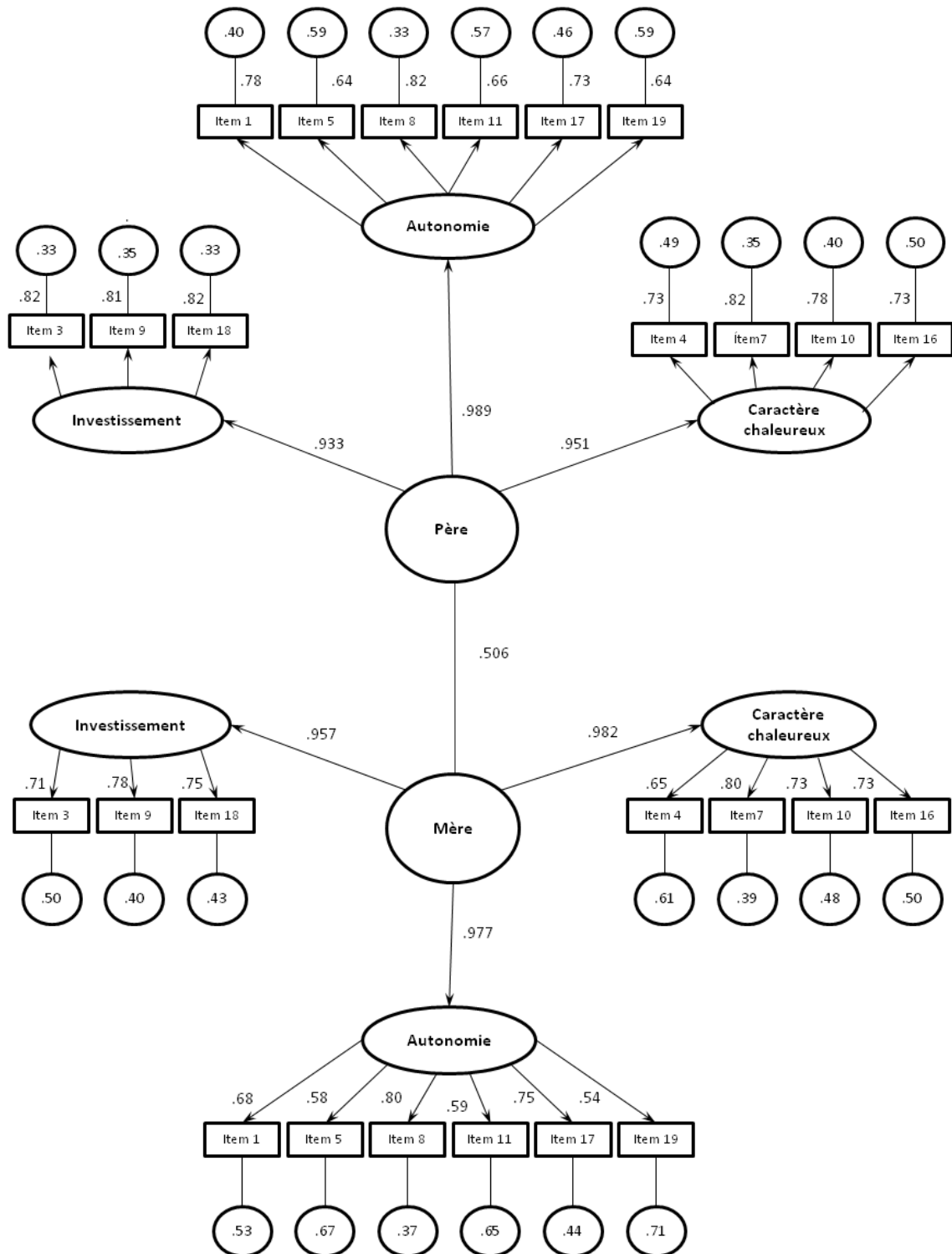
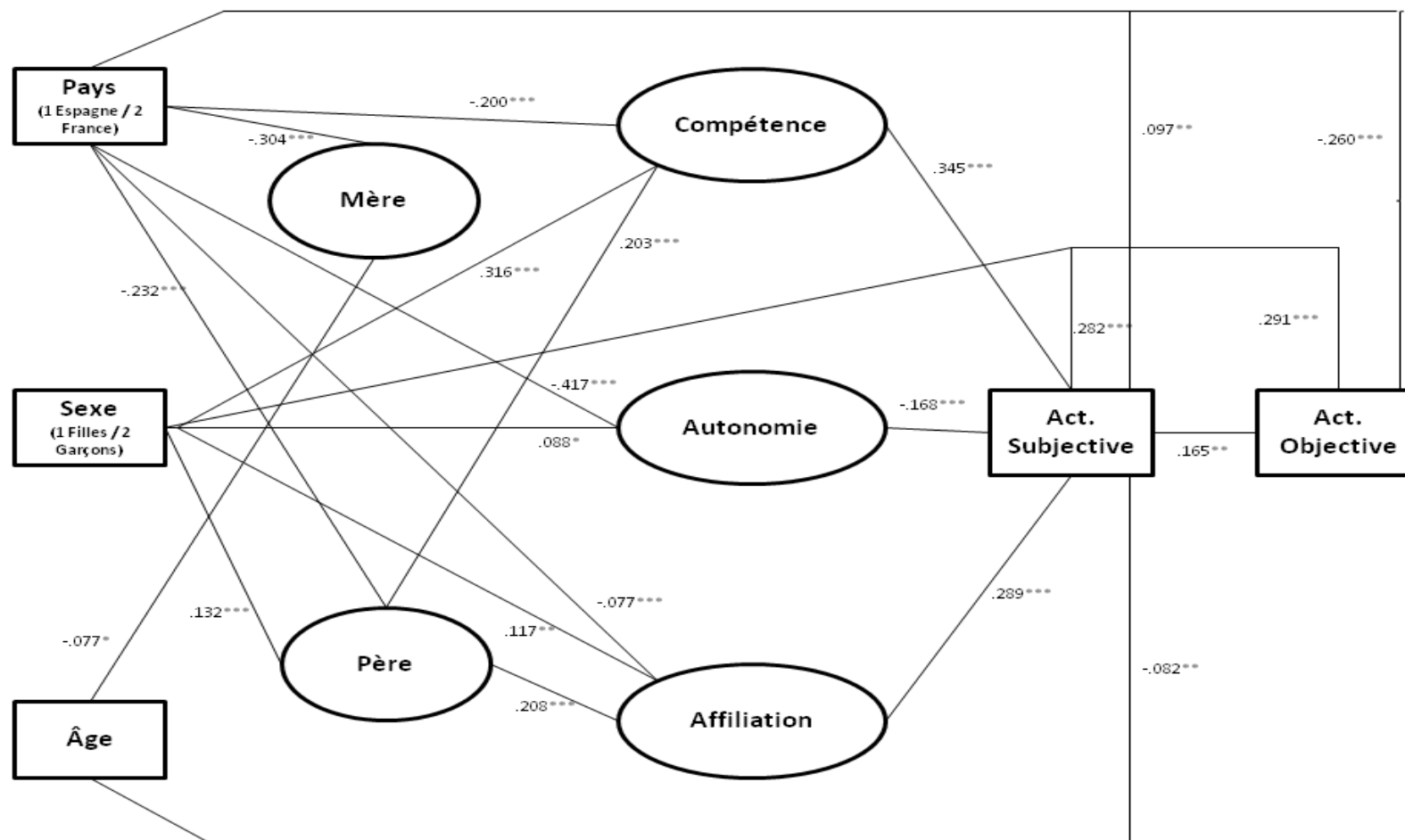


Figure 6-F: Modèle d'équations structurelles de l'influence des besoins et du soutien parental (père et mère) sur l'AP subjective et objective.



Les valeurs présentées sont les paramètres standardisés. * p <.05 ** p <.01 *** p <.001.

Note: Les relations non significatives et les paramètres correspondants au modèle de mesure ont été omis par soucis de clarté.

Concernant les trois besoins, les perceptions de compétence ($\gamma = .345$, $p < .001$) et d'affiliation ($\gamma = .289$, $p < .001$) ont prédit positivement l'AP subjective. Ce résultat est consistant avec la littérature récente (Leversen, Danielsen, Birkeland & Samdal, 2012) et avec l'importance que la TAD attribue à ces besoins (Deci & Ryan, 2000). Par contre, la perception d'autonomie prédit de façon négative l'AP subjective, ce qui est en désaccord avec la littérature (Deci & Ryan, 2000; Lim & Wang, 2009). Néanmoins, Teixeira et al., (2012) ont déjà montré une certaine ambiguïté dans les résultats concernant cette relation. Par exemple certaines études ont révélé une relation négative directe de la perception d'autonomie avec l'AP subjective (McDonough & Crocker, 2007), bien que cette relation disparaisse après l'introduction des autres variables dans le modèle. Une interprétation de ce résultat pourrait être qu'à l'adolescence les sujets interprètent l'autonomie comme un synonyme de permissivité (Joussemet, Landry, & Koestner, 2008) et pourraient déclarer non pratiquant dans une perspective consciente (Ng et al., 2012). Autrement dit, ils décideraient de façon autonome de ne pas pratiquer d'AP.

Concernant le rôle des parents, la dimension père prédit positivement les perceptions de compétence ($\gamma = .208$, $p < .001$) et d'affiliation ($\gamma = .203$, $p < .001$). Par contre la dimension mère ne prédit aucune variable de façon significative. En termes généraux on pourrait dire que le soutien parental contribue significativement à satisfaire les besoins psychologiques fondamentaux et qu'indirectement cela favorise l'engagement dans l'AP (McDavid, Cox, Amorose, 2012). Quant aux différences trouvées entre le père et la mère, certaines études ont montré la même tendance (Bauer, Nelson, Boutelle, & Neumar-staizner, 2008) alors que d'autres rapportent un rôle plus déterminant de la mère (Trost et al., 1997; Bois et al., 2005) mais pour des sujets plus jeunes. Par conséquent, il faudrait approfondir cet axe de recherche afin de découvrir quels sont les facteurs qui favorisent le rôle d'un seul des deux parents. L'âge des sujets (Collins & Russell, 1991) ou le type de soutien proposé (Beets, Cardinal et al., 2010) pourraient constituer de tels facteurs.

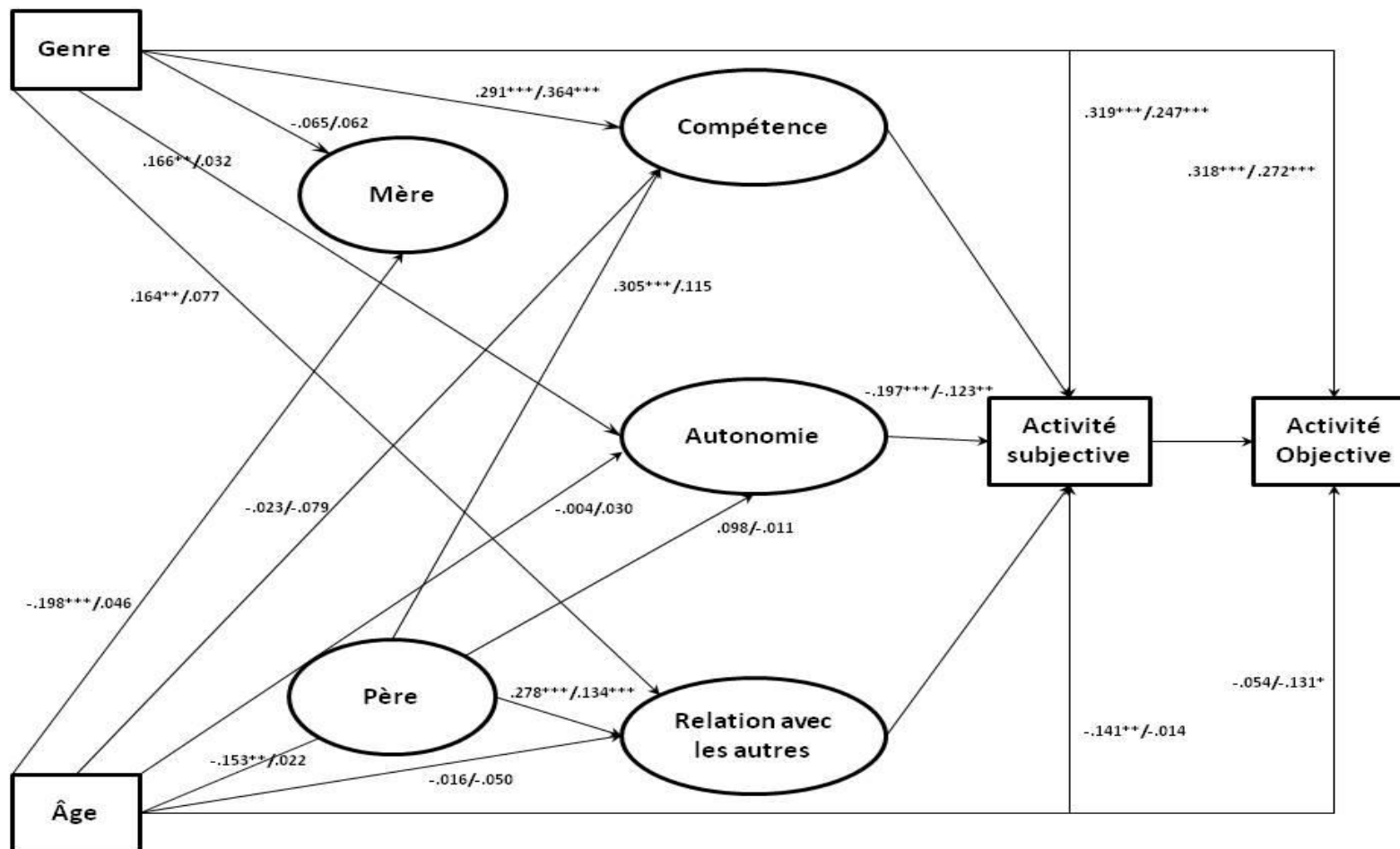
Dans la figure 7-F, les résultats de l'analyse multi-groupe visant à tester l'invariance des effets en fonction du pays sont présentés. La différence entre le modèle contraint et le modèle non contraint s'est avérée significative, montrant l'absence d'invariance du modèle. Nous avons ensuite recherché quelles relations n'étaient pas invariantes et par conséquent nous avons construit un modèle avec des relations non

contraintes (modèle 7-F). La différence entre le modèle contraint et le modèle avec seulement quelques items non-contraintes s'avère non significative [$\Delta\chi^2(7) = 1.13$, $p > .05$ / $RMSEA > .05$]. Par ailleurs, l'ajustement aux données du modèle (Figure 7-F) comprenant quelques items non contraints est la plus correcte ($\chi^2(2023, N=817) = 3275.14$, $p = .000$; $CFI = .94$, $TLI = .93$, $RMSEA = .039$, $SRMR = .056$).

La différence entre les deux pays, dans le poids de la relation entre autonomie et AP subjective, a corroboré l'hypothèse selon laquelle la magnitude des relations entre les besoins fondamentaux et leurs conséquences peut différer entre les cultures (Deci et al., 2001). En outre, la relation entre le soutien du père et la perception de compétence s'est avérée plus forte en Espagne qu'en France (.278, $p < .001$ vs .134, $p < .001$ en France), de même que la relation entre le soutien du père et la perception d'affiliation (.035, $p < .001$ vs .115, ns, en France). L'absence d'études qui aient fait la même analyse rend difficile toute comparaison. Néanmoins, une interprétation plausible pourrait être que les pères espagnols favorisent davantage un environnement social qui encourage l'affiliation et la perception de compétence chez les adolescents.

Les calculs des effets indirects du pays sur l'AP mettent en évidence une médiation partielle de la relation pays-AP par les construits motivationnels de la TAD. Il apparaît des effets significatifs du pays sur l'AP subjective passant par le père et la perception de compétence, ainsi que par le père et l'affiliation (voir tableau 28 de la version espagnole pour les détails de ces résultats). De la même façon nous avons mis en évidence des effets indirects significatifs passant par la perception de compétence et l'affiliation. La valeur standardisée de l'effet total du pays sur l'AP subjective a été de .037. Son homologue non standardisée a montré une valeur de .236. Ce fait suggère que les adolescents français rapportent une plus forte quantité d'AP subjective que les espagnols. Or l'outil de mesure de l'AP subjective évalue principalement les activités organisées, donc principalement les activités sportives. Ainsi les résultats laissent penser que les adolescents français pourraient accumuler un temps de pratique d'activités sportives supérieur aux adolescents espagnols, bien que le résultat soit inversé pour l'AP globale mesurée par accélérométrie.

Figure 7-F: Analyse multi-groupe (Espagne – France) du modèle prédictif de l'AP subjective et objective.



Les paramètres estimés sont présentés de la façon suivante: Espagne / France *p<.05 ** p <.01 *** p <.001.

Note: Les relations non significatives et les paramètres correspondants au modèle de mesure ont été omises par question de clarté dans la présentation.

En conclusion il est bon de rappeler que cette étude malgré son caractère longitudinal et les analyses statistiques réalisées reste de nature corrélationnelle et ne permet donc pas l'inférence de relations causales. Néanmoins, la perspective transculturelle, le devis longitudinal et les hypothèses originales testées contribuent à la littérature relative à l'effet des facteurs socio-psychologiques de la TAD sur l'AP.

3.10.- Conclusion générale et prospectives

Les conclusions les plus importantes que l'on peut tirer de cette thèse de doctorat peuvent être regroupées en relation avec ses deux parties fondamentales: la description des niveaux d'AP et des CS d'une part, et l'étude des facteurs prédictifs de l'AP d'autre part.

Concernant les données décrivant les comportements en matière d'AP il apparaît clairement que les niveaux d'APMV sont significativement plus élevés chez les adolescents espagnols que chez leurs homologues français. Néanmoins, les taux de respect des recommandations internationales en matière d'AP sont faibles dans les deux pays. Les différences mises en évidence peuvent se trouver pour toutes les périodes hebdomadaires analysées, sauf la période scolaire où aucune différence significative n'apparaît. Ce travail a également révélé que les CS sont à des niveaux relativement élevés. Ils fluctuent en fonction du pays, du genre, de l'indice de masse corporelle et du niveau socioéconomique. Cela implique que les programmes visant à réduire l'activité sédentaire devraient être organisés par rapport aux caractéristiques de la population vers laquelle est dirigée l'intervention.

Quant aux facteurs prédictifs de l'AP, plusieurs variables socio-environnementales prédisent significativement les niveaux d'AP. Des températures plus chaudes, des niveaux de précipitation plus faibles et un usage du transport scolaire actif semblent améliorer le niveau d'AP. De la même manière, des facteurs psychologiques tels que des régulations motivationnelles plus autodéterminées, une meilleure satisfaction des besoins psychologiques fondamentaux de compétence et d'affiliation ainsi qu'un soutien parental du père plus important semble favoriser l'engagement dans l'AP.

La démarche et les résultats de cette thèse offrent certaines perspectives de recherche qui sont détaillées de manière concise et résumée dans les lignes suivantes. En termes généraux, la suite naturelle de cette recherche serait la conception, le développement et l'évaluation de programmes de promotion de l'AP pour les adolescents des villes de Huesca et Tarbes. Ces programmes devraient être organisés par rapport aux résultats obtenus, et viser également une réduction du temps consacré aux CS.

Il faut aussi souligner qu'il nous reste à analyser toutes les données recueillies au cours du processus de recueil de données qui n'ont pas été présentées dans ce document. Il faudrait donc tester le rôle d'autres facteurs socio-environnementaux (ex. le professeur d'EPS ou les pairs) qui peuvent avoir un impact sur les niveaux d'AF.

Une autre piste de recherche serait l'analyse et la comparaison de périodes précises à l'intérieur du temps scolaire entre l'Espagne et la France, comme par exemple la récréation ou le cours d'éducation physique. Il semblerait également pertinent d'analyser d'autres variables qui hypothétiquement pourraient expliquer les différences culturelles enregistrés, telles que les habitudes alimentaires, les heures de sommeil ou l'offre des activités physiques et/ou sportives organisées.

A une échelle plus large, il semble nécessaire d'étendre les études transculturelles à différents pays européens avec la même méthodologie et le même processus d'analyse des données. De la même manière, on pourrait élargir ce type d'étude transculturelle à d'autres types de contextes urbains et ruraux de différentes tailles. Il semble également possible de répliquer cette étude sur une tranche de population infantile, avec le but d'observer s'il existe les mêmes différences entre les deux pays. En cas de résultats négatifs, il serait intéressant d'identifier l'âge auquel ces différences commencent à être significatives.

En conclusion finale, et en considérant le faible niveau de pratique d'AP détecté, la mise en œuvre de programmes pour la promotion de l'AP devient une action urgente à mener. Ces programmes devraient être aussi complétés par des stratégies pour le contrôle de certains CS. Les facteurs identifiés dans cette thèse doctorale devraient constituer des piliers fondamentaux pour organiser ces programmes en vue de la promotion de l'AP.

3.11.- Références

- Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Van Keer, H., Van den Berghe, L., De Meyer, J., & Haerens, L. (2012). Students' objectively measured physical activity levels and engagement as a function of between-class and between-student differences in motivation toward physical education. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *34*, 457-480.
- Abarca-Sos, A., Bois, J.E., Zaragoza, J., Generelo, E., & Julián, J.A. (2013). Ecological correlates of physical activity in youth: Importance of parents, friends, physical education teachers and geographical localization. *International Journal of Sport Psychology*, *44*, 215-233. doi: 10.7352/IJSP 2013.43.000
- Aibar, A., Bois, J.E., Generelo, E., Zaragoza, J., Paillard, T. (2012). A cross-cultural study of adolescents' physical activity levels in France and Spain. *European Journal of Sport Sciences*. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2012.746733>.
- Aibar, A., Bois, J.E., Zaragoza, J., Generelo, E., Julián, J.A., Paillard, T. (In press). Do epoch lengths affect adolescent's compliance with physical activity guidelines?. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.
- Aibar, A., Bois, J.E., Generelo, E., Zaragoza, J., Paillard, T., & Fairclough, S. (2013). Weekday and weekend physical activity patterns of French and Spanish adolescents. *Journal of Sport Sciences*. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2013.829127>
- Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., Irwin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J., ... Leon, A.S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, *32*, S498-S504. doi:10.1097/00005768-200009001-00009
- Anderson, J. C., & Gerbing, J. C. (1998). Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach. *Psychological Bulletin*, *103*, 411-423. doi: 10.1037//0033-2909.103.3.411

- Apété, G.K., Zitouni, D., Hubert, H., & Guinhouya, B.C. (2012). Compliance of children in northern France with physical activity recommendations. *Perspectives in Public Health, 132*, 81-88. doi: 10.1177/1757913911419896
- Babey, S.H., Hastert, T.A., Wolstein, J. (2013) Adolescent Sedentary Behaviors: Correlates differ for television viewing and computer use. *Journal of Adolescent Health, 52*(1), 70-76. doi: 10.1016/j.jadohealth.2012.05.001
- Bailey, D.P., Fairclough, S.J., Savory, L.A., Denton, S.J., Pang, D., Deane, C.S., & Kerr, C.J. (2012). Accelerometry-assessed sedentary behaviour and physical activity levels during the segmented school day in 10-14-year-old children: the HAPPY study. *European Journal of Pediatrics, 171*, 1805-1813. doi: 10.1007/s00431-012-1827-0
- Bailey, R.C., Olson, J., Pepper, S.L., Porszasz, J., Barstow, T.J., & Cooper, D.M. (1995). The Level and Tempo of Childrens Physical Activities - an Observational Study. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 27*, 1033-1041. doi: 10.1249/00005768-199305001-00676
- Baptista, F., Santos, D.A., Silva, A.M., Mota, J., Santos, R., Vale, S., ... Sardinha, L.B. (2012). Prevalence of the Portuguese Population Attaining Sufficient Physical Activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 44*, 466-473. doi: 10.1249/MSS.0b013e318230e441
- Barbeau, A., Sweet, S.N., & Fortier, M. (2009). A path-analytic model of self-determination theory in a physical activity context. *Journal of Applied Biobehavioral Research, 14*(3), 103-118. doi: 10.1111/j.1751-9861.2009.00043.x
- Baskin, M.L., Thind, H., Affuso, O., Gary, L.C., Lagory, M., & Hwang, S.S. (2013). Predictors of Moderate-to-Vigorous Physical Activity (MVPA) in African American Young Adolescents. *Annals of Behavioral Medicine, 45*, Suppl 1, S142-150. doi: 10.1007/s12160-012-9437-7
- Bauer, K.W., Nelson, M.C., Boutelle, K.N., & Neumark-Sztainer, D. (2008). Parental influences on adolescents' physical activity and sedentary behavior: longitudinal

findings from Project EAT-II. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 12-19. doi: 10.1186/1479-5868-8-12

- Bauman, A.E., Reis, R.S., Sallis, J.F., Wells, J.C., Loos, R.J., & Martin, B.W. (2012). Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*, 380, 258-271. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60735-1
- Beardsley L. M. & Pendersen P. (1997). Health and Culture-Centered Intervention. In J. W. Berry, M. H. Segall & C. Kagitçibasi (Eds.), 2nd ed. *Handbook of cross-cultural psychology: Social behaviour and applications*. (pp. 413-448). Boston: Ally & Bacon
- Beets, M.W., Bornstein, D., Beighle, A., Cardinal, B.J., & Morgan, C.F. (2010). Pedometer-measured physical activity patterns of youth: a 13-country review. *American Journal of Preventive Medicine*, 38, 208-216.
- Beets, M.W., Cardinal, B.J., & Alderman, B.L. (2010). Parental social support and the physical activity-related behaviours of youth: a review. *Health Education & Behavior*, 37, 621-644. doi: 10.1177/1090198110363884
- Belanger, M., Gray-Donald, K., O'Loughlin, J., Paradis, G., & Hanley, J. (2009). Influence of weather conditions and season on physical activity in adolescents. *Annals of Epidemiology*, 19, 180-186. doi: 10.1016/j.annepidem.2008.12.008
- Bentler, P.M. (1980). Multivariate analysis with latent variables: Causal modelling. *Annual Review Psychology*, 31, 419-456. doi: 10.1146/annurev.ps.31.020180.002223
- Biddle, S.J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 886-895. doi:10.1136/886 bjsports-2011-090185
- Biddle, S.J., Gorely, T., Marshall, S.J., & Cameron, N. (2009). The prevalence of sedentary behavior and physical activity in leisure time: A study of Scottish adolescents using ecological momentary assessment. *Preventive Medicine*, 48, 151-155. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.10.025

- Biddle, S.J., Gorely, T., Marshall, S.J., Murdey, I., & Cameron, N. (2004). Physical activity and sedentary behaviours in youth: issues and controversies. *The Journal of Royal Society for the Promotion of Health, 124*, 29-33. doi: 0.1177/146642400312400110
- Biddle, S.J., O'Connell, S., & Braithwaite, R.E. (2011). Sedentary behaviour interventions in young people: a meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, 45*, 937-942. doi: 10.1136/bjsports-2011-090205
- Biddle, S.J., Pearson, N., Ross, G.M., & Braithwaite, R. (2010). Tracking of sedentary behaviours of young people: a systematic review. *Preventive Medicine, 51*, 345-351. doi: 10.1016/j.ypmed.2010.07.018
- Bois, J.E., Sarrazin, P.G., Brustad, R.J., Trouilloud, D.O., & Cury, F. (2005). Elementary schoolchildren's perceived competence and physical activity involvement: the influence of parents' role modelling behaviours and perceptions of their child's competence. *Psychology of Sport and Exercise, 6*, 381-397. doi: 10.1016/j.psychsport.2004.03.003
- Boyce, W., Torsheim, T., Currie, C., & Zambon, A. (2006). The family affluence scale as a measure of national wealth: validation of an adolescent self-report measure. *Social Indicators Research, 78*, 473-487. doi: 10.1007/s11205-0051607-6
- Brière, N.M, Vallerand, R.J., Blais, M.R., & Pelletier, L.G. (1995). Développement et validation d'une mesure de motivation intrinsèque, extrinsèque et d'amotivation en contexte sportif: L'échelle de motivation dans les sports (ÉMS). *International Journal of Sport Psychology, 26*, 465-489.
- Brockman, R., Jago, R., Fox, K.R., Thompson, J.L., Cartwright, K., & Page, A.S. (2009). "Get off the sofa and go and play": family and socioeconomic influences on the physical activity of 10-11 year old children. *BMC Public Health, 9*, 253-261. doi: 10.1186/1471-2458-9-253
- Byrd-Williams, C., Kelly, L.A., Davis, J.N., Spruijt-Metz, D., & Goran, M.I. (2007). Influence of gender, BMI and Hispanic ethnicity on physical activity in children.

International Journal of Pediatric Obesity, 2, 159-166. doi: 10.1080/17477160701369167

Byrne, K. (1994). *Structural equations modelling with EQS and EQS/Windows*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Byrne, B.M., Shavelson, R.J., & Muthén, B. (1989). Testing for the equivalence of factor covariance and mean structures: The issue of partial measurement invariance. *Psychological Bulletin*, 105, 456-466.

Carlile, K.S., & Holstrum, W.J. (1989). Parental involvement behaviours: A comparison of Chamorro and Caucasian parents. *Infant Behavior and Development*, 12, 479-494. doi: 10.1016/0163-6383(89)90028-3

Caroli, M., Malecka-Tendera, E., Epifani, S., Rollo, R., Sansolios, S., Matusik, P., & Mikkelsen, B.E. (2011). Physical activity and play in kindergarten age children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(S2), 47-53. doi: 10.3109/17477166.2011.613671

Catellier, D.J., Hannan, P.J., Murray, D.M., Addy, C.L., Conway, T.L., Yang, S., & Rice, J.C. (2005). Imputation of missing data when measuring physical activity by accelerometry. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, 37, S555-562. doi: 10.1249/01.mss.0000185651.59486.4e

Cavill, N., Kahlmeier, S., Racioppi, F. (2006). *Physical activity and health in Europe: Evidence for the action*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

Chan, D.K., Lonsdale, C., & Fung, H.H. (2012). Influences of coaches, parents, and peers on the motivational patterns of child and adolescent athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 22, 558-568. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01277.x

Chen, K.Y. & Bassett, D.R. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitor: Current and future. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37, S490-S500. doi: 10.1249/01.mss.0000185571.49104.82

- Church, A.T., Katigbak, M.S., Locke, K.D., Zhang, H., Shen, J., de Jesús Vargas-Flores, J., ... & Ching, C.M. (2012). Need satisfaction and well-being: testing self-determination theory in eight cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 44*, 507-534. doi: 10.1177/0022022112466590
- Cole, R., Leslie, E., Donald, M., Cerin, E., & Owen, N. (2007). Residential proximity to school and the active travel choices of parents. *Health Promotion Journal of Australia, 18*, 127-134.
- Collins, W.A., & Russell, G. (1991). Mother-child and father-child relationships in middle childhood and adolescence: a developmental analysis. *Developmental Review, 11*, 99-136. doi: 10.1016/0273-2297(91)90004-8
- Corder, K., Brage, S., & Ekelund, U. (2007). Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care, 10*, 597-603. doi: 10.1097/MCO.0b013e328285d883
- Cox, M., Schofield, G., Greasley, N., & Kolt, G.S. (2006). Pedometer steps in primary school-aged children: A comparison of school-based and out-of-school activity. *Journal of Science and Medicine in Sport, 9*, 91-97. doi: 10.1016/j.jsams.2005.11.003
- Cox, A.E., Smith, A.L., & Williams, L. (2008). Change in physical education motivation and physical activity behaviour during middle school. *Journal of adolescent health, 43*, 506-513. doi: 10.1016/j.jadohealth.2008.04.020
- Craggs, C., Corder, K., van Sluijs, E.M.F., & Griffin, S.J. (2011). Determinants of Change in Physical Activity in Children and Adolescents A Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine, 40*, 645-658. doi: 10.1016/j.amepre.2011.02.025
- Currie, C.E., Roberts, C., Morgan, A., Smith, R., Settertobulte, W., Samdal, O., & Barnekow Rasmussen, V. (2004). *Young people's health in context*. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe.

- Daugbjerg, S.B., Kahlmeier, S., Racioppi, F., Martin-Diener, E., Martin, B., Oja, P., & Martin-Diener, E. (2009). Promotion of physical activity in the European region: content analysis of 27 national policy documents. *Journal of Physical Activity & Health, 6*, 805-817.
- Davison, K.K., Cutting, T.M., & Birch, L.L. (2003). Parents' activity-related parenting practices predict girls' physical activity. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise, 35*, 1589-1595.
- Davison, K.K., & Lawson, C.T. (2006). Do attributes in the physical environment influence children's physical activity? A review of the literature. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 3*, 19-36.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1980). The empirical exploration of intrinsic motivational processes. En L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 13, pp. 39-80). New York: Academic.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1985). *Intrinsic motivation and selfdetermination in human behaviour*. New York: Plenum Press.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. En R. Dienstbier (Ed.), *Nebraska symposium on motivation: Perspectives on motivation* (Vol. 38 pp. 237-288). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2000). The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry, 11*, 227-268. doi: 10.1207/S15327965PLI1104_01
- Deci, E. & Ryan, R. (Eds.) (2002). *Handbook of self-determination*. Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology, 49*(3), 182-185. doi: 10.1037/a0012801

- Deci, E.L., Ryan, R.M., Gagné, M., Leone, D.R., Usunov, J., Kornazheva, B.P. (2001). Need satisfaction, motivation, and well-being in the work organizations of a former eastern bloc country: A cross-cultural study of self-determination. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27, 930-942. doi: 10.1177/0146167201278002
- De Cocker, K., Ottevaere, C., Sjostrom, M., Moreno, L.A., Warnberg, J., Valtuena, J., ... & De Bourdeaudhuij, I. (2011). Self-reported physical activity in European adolescents: results from the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) study. *Public Health Nutrition*, 14, 246-254. doi: 10.1017/S1368980010000558
- De Meester, F., Van Dyck, D., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., Sallis, J.F., & Cardon, G. (2012). Active living neighborhoods: is neighborhood walkability a key element for Belgian adolescents? *BMC Public Health*, 12, 7-18. doi: 10.1186/1471-2458-12-7
- Ding, D., Sallis, J.F., Kerr, J., Lee, S., & Rosenberg, D.E. (2011). Neighborhood environment and physical activity among youth a review. *American Journal of Preventive Medicine*, 41, 442-455.
- Drenowatz, C., Eisenmann, J.C., Pfeiffer, K.A., Welk, G., Heelan, K., Gentile, D., & Walsh, D. (2010). Influence of socio-economic status on habitual physical activity and sedentary behavior in 8- to 11-year old children. *BMC Public Health*, 10, 214. doi: 10.1186/1471-2458-10-214
- Duda, J.L., & Allison, M.T. (1990). Cross-Cultural-Analysis in Exercise and Sport Psychology - a Void in the Field. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 12, 114-131.
- Dunton, G.F., Liao, Y., Almanza, E., Jerrett, M., Spruijt-Metz, D., Chou, C.P., & Pentz, M.A. (2012). Joint Physical Activity and Sedentary Behavior in Parent-Child Pairs. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44, 1473-1480. doi: 10.1249/MSS.0b013e31825148e9

- Edmunds, J., Ntoumanis, N., & Duda, J.L. (2008). Testing a self-determination theory-based teaching style intervention in the exercise domain. *European Journal of Social Psychology, 38*, 375-388. doi: 10.1002/ejsp.463
- Edwardson, C.L., & Gorely, T. (2010a). Epoch length and its effect on physical activity intensity. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 42*, 928-934. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181c301f5
- Edwardson, C.L., & Gorely, T. (2010b). Parental influences on different types and intensities of physical activity in youth: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise, 11*, 522-535. doi: 10.1016/j.psychsport.2010.05.001
- Efron, B. (1979). Bootstrap methods: another look at the jackknife. *The Annals of Statistics, 7*, 1-26. doi: 10.1214/aos/1176344552
- Ekelund, U., Brage, S., Froberg, K., Harro, M., Anderssen, S.A., Sardinha, L.B., ... & Andersen, L.B. (2006). TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: The European Youth Heart Study. *PLoS Medicine, 3*, 2449-2457. doi: 10.1371/journal.pmed.0030488
- Escalon H, Vuillemin A, Erpalding ML, Oppert JM. (2005). Physical activity: between sports and sedentary behavior. In: Beck, F., Guilbert, P., Gautier, A. (Eds.), *Baromètre Santé*. (pp. 241-279). Paris: INPES.
- Evenson, K.R., Catellier, D.J., Gill, K., Ondrak, K.S., & McMurray, R.G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences, 26*, 1557-1565. doi: 10.1080/02640410802334196
- Fairclough, S.J., Beighle, A., Erwin, H., & Ridgers, N.D. (2012). School day segmented physical activity patterns of high and low active children. *BMC Public Health, 12*, 406-417. doi:10.1186/1471-2458-12-406
- Fairclough, S.J., Ridgers, N.D., & Welk, G. (2012). Correlates of children's moderate and vigorous physical activity during weekdays and weekends. *Journal of Physical Activity and Health, 9*, 129-137.

- Faulkner, G.E., Buliung, R.N., Flora, P.K., & Fusco, C. (2009). Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: a systematic review. *Preventive Medicine, 48*, 3-8. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.10.017
- Feinglass, J., Lee, J., Semanik, P., Song, J., Dunlop, D., & Chang, R. (2011). The Effects of Daily Weather on Accelerometer-Measured Physical Activity. *Journal of physical activity & health, 8*, 934-943.
- Ferreira, I., van der Horst, K., Wendel-Vos, W., Kremers, S., van Lenthe, F.J., & Brug, J. (2007). Environmental correlates of physical activity in youth - a review and update. *Obesity Reviews, 8*, 129-154. doi: 10.1111/j.1467-789X.2006.00264.x
- Foley, L.S., Maddison, R., Jiang, Y., Olds, T., & Ridley, K. (2011). It's not just the television: survey analysis of sedentary behaviour in New Zealand young people. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 8*, 132-144. doi: 10.1186/1479-5868-8-132
- Fortier, M.S., Wiseman, E., Sweet, S.N., O'Sullivan, T.L., Blanchard, C.M., Sigal, R.J., & Hogg, W. (2011). A moderated mediation of motivation on physical activity in the context of the Physical Activity Counseling randomized control trial. *Psychology of Sport and Exercise, 12*(2), 71-78. doi: 10.1016/j.psychsport.2010.08.001
- Fulton, J.E., Wang, X., Yore, M.M., Carlson, S.A., Galuska, D.A., & Caspersen, C.J. (2009). Television viewing, computer use, and BMI among U.S. children and adolescents. *Journal of Physical Activity & Health, 6* (Suppl 1), S28-35.
- Gabriel, K.P., McClain, J.J., Schmid, K.K., Storti, K.L., High, R.R., Underwood, D.A., ... & Kriska, A.M. (2010). Issues in accelerometer methodology: the role of epoch length on estimates of physical activity and relationships with health outcomes in overweight, post-menopausal women. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 7*, 53-62. doi: 10.1186/1479-5868-7-53
- Gallagher, P., Yancy, W.S., Jr., Swartout, K., Denissen, J.J., Kuhnel, A., & Voils, C.I. (2012). Age and sex differences in prospective effects of health goals and

- motivations on daily leisure-time physical activity. *Preventive Medicine*, 55, 322-324. doi: 10.1016/j.ypmed.2012.07.017
- García-Calvo, T., Cervelló, E., Jiménez, R., Iglesias, D., & Moreno-Murcia, J.A. (2010). Using self-determination theory to explain sport persistence and dropout in adolescent athletes. *The Spanish Journal of Psychology*, 13, 677-684.
- Garriguet, D., & Colley, R.C. (2012). Daily patterns of physical activity among Canadians. *Health Reports*, 23, 27-32.
- Gavarry, O., Giacomoni, M., Bernard, T., Seymat, M., & Falgairette, G. (2003). Habitual physical activity in children and adolescents during school and free days. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, 35, 525-531. doi: 10.1249/01.MSS.0000053655.45022.C5
- Gebremariam, M.K., Totland, T.H., Andersen, L.F., Bergh, I.H., Bjelland, M., Grydeland, M., ... & Lien, N. (2012). Stability and change in screen-based sedentary behaviours and associated factors among Norwegian children in the transition between childhood and adolescence. *BMC Public Health*, 12, 104-112. doi: 10.1186/1471-2458-12-104
- Gelman, A., & Hill, J. (2007). *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical model*. USA: Cambridge University Press.
- Gidlow, C., Cochrane, T., Davey, R., & Smith, H. (2008). In-school and out-of-school physical activity in primary and secondary school children. *Journal of Sports Sciences*, 26, 1411-1419. doi: 10.1080/02640410802277445
- Grolnick, W.S., Deci, E.L., & Ryan, R.M. (1997). Internalization within the family: The self-determination theory perspective. En J.E. Grusec & L. Kuczynski (Eds). *Parenting and children's internalization of values: A handbook of contemporary theory* (pp. 135-161). New York: Wiley.
- Grolnick, W.S., & Ryan, R.M. (1989). Parent styles associated with children's self-regulation and competence in school. *Journal of Educational Psychology*, 81, 143-154. doi: 10.1037//0022-0663.81.2.143

- Guinhouya, B.C., Lemdani, M., Vilhelm, C., & Hubert, H. (2009). How School Time Physical Activity Is the "Big One" for Daily Activity Among Schoolchildren: A Semi-Experimental Approach. *Journal of Physical Activity & Health, 6*, 510-519.
- Guinhouya, B.C., Samouda, & de Beaufort, C. (2013). Level of physical activity among children and adolescents in Europe: a review of physical activity assessed objectively by accelerometry. *Public Health, 127*, 301-311. doi: 10.1016/j.puhe.2013.01.020
- Gustafson, S.L., & Rhodes, R.E. (2006). Parental correlates of physical activity in children and early adolescents. *Sports Medicine, 36*, 79-97. doi: 10.2165/00007256-200636010-00006
- Guthold, R., Cowan, M.J., Autenrieth, C.S., Kann, L., & Riley, L.M. (2010). Physical activity and sedentary behaviour among schoolchildren: A 34-country comparison. *Journal of Pediatrics, 157*, 43-49. doi: 10.1016/j.jpeds.2010.01.019
- Hall, P.A., Epp, L. (2013). Does domain-specific time perspective predict accelerometer assessed physical activity? An examination of ecological moderators. *Psychology of Sport and Exercise, 14*, 50-56. doi: 10.1016/j.psychsport.2012.07.003
- Hallal, P.C., Andersen, L.B., Bull, F.C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet, 380*, 247-257. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60646-1
- Hallal, P.C., Victora, C.G., Azevedo, M.R., & Wells, J.C. (2006). Adolescent physical activity and health: a systematic review. *Sports Medicine, 36*, 1019-1030. doi: 10.2165/00007256-200636120-00003
- Hamilton, M.T., Healy, G.N., Dunstan, D.W., Zderic, T.W., & Owen, N. (2008). Too Little Exercise and Too Much Sitting: Inactivity Physiology and the Need for New Recommendations on Sedentary Behavior. *Current Cardiovascular Risk Reports, 2*, 292-298. doi:10.1007/s12170-008-0054-8.

- Hardy, L.L., Bass, S.L., & Booth, M.L. (2007). Changes in sedentary behavior among adolescent girls: a 2.5-year prospective cohort study. *Journal of Adolescent Health, 40*, 158-165. doi: 10.1016/j.jadohealth.2006.09.009
- Hardy, L.L., Booth, M.L., & Okely, A.D. (2007). The reliability of the Adolescent Sedentary Activity Questionnaire (ASAQ). *Preventive Medicine, 45*, 71-74. doi: 10.1016/j.ypmed.2007.03.014
- Hardy, L.L., Hills, A.P., Timperio, A., Cliff, D., Lubans, D., Morgan, P.J., Brown, H. (2013). A hitchhiker's guide to assessing sedentary behaviour among young people: deciding what method to use. *Journal of Science and Medicine in Sport, 16*, 28-35. doi: 10.1016/j.jsams.2012.05.010
- Hearst, M.O., Patnode, C.D., Sirard, J.R., Farbaksh, K., & Lytle, L.A. (2012). Multilevel predictors of adolescent physical activity: a longitudinal analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*, 8-17. doi: 10.1186/1479-5868-9-8
- Heil, D.P., Brage, S., & Rothney, M.P. (2012). Modeling physical activity outcomes from wearable monitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 44*, 850-860. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182399dcc
- Hills, A.P., King, N.A., & Armstrong, T.P. (2007). The contribution of physical activity and sedentary behaviours to the growth and development of children and adolescents: implications for overweight and obesity. *Sports Medicine, 37*, 533-545. doi: 10.2165/00007256-200737060-00006
- Holt, N.L., Tamminen, K.A., Black, D.E., Mandigo, J.L., & Fox, K.R. (2009). Youth sport parenting styles and practices. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 31*, 37-59.
- Hong, X., Li, J., Xu, F., Tse, L.A., Liang, Y., Wang, Z., ... & Griffiths, S. (2009). Physical activity inversely associated with the presence of depression among urban adolescents in regional China. *BMC Public Health, 9*, 148-156. doi: 10.1186/1471-2458-9-148

- Hopepa, M., Scragg, R., Shofield, G., Kolt, G.S., & Schaff, D. (2009). Self-reported physical activity levels during a segmented school day in a large multiethnic sample of high school students. *Journal of Science and Medicine in sport*, *12*, 284-292.
- Huppertz, C., Bartels, M., Van Beijsterveldt, C.E.M., Boomsma, D.I., Hudziak, J.J., & De Geus, E.J.C. (2012). Effect of shared environmental factors on exercise behavior from age 7 to 12 years. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, *44*, 2025-2032. doi: 10.1249/MSS.0b013e31825d358e
- Iannotti, R.J., Chen, R., Kololo, H., Petronyte, G., Haug, E., & Roberts, C. (2013). Motivations for adolescent participation in leisure-time physical activity: international differences. *Journal of Physical Activity & Health*, *10*, 106-112.
- Jago, R., Anderson, C.B., Baranowski, T., & Watson, K. (2005). Adolescent patterns of physical activity - Differences by gender, day, and time of day. *American Journal of Preventive Medicine*, *28*, 447-452.
- Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Boyce, W. F., Vereecken, C., Mulvihill, C., Roberts, C., ... & Pickett, W. (2005). Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obesity reviews*, *6*(2), 123-132. doi: 10.1111/j.1467-789X.2005.00176.x
- Joussemet, M., Landry, R., & Koestner, R. (2008). A self-determination theory perspective on parenting. *Canadian Psychology*, *49*, 194-200. doi: 10.1037/a0012754
- Karvonen, S., Abel, T., Calmonte, R., & Rimpelä, A. (2000). Patterns of health-related behaviour and their cross-cultural validity – A comparative study on two populations of young people. *Sozial und Präventivmedizin*, *45*, 35-45. doi: 10.1007/BF01358997
- Kelly LA, Reilly JJ, Fisher A, Montgomery C, Williamson A, McColl JH, Paton JY, Grant S. (2006). Effect of socioeconomic status on objectively measured physical

- activity. *Archives of Disease in Childhood*, 91, 35-38. doi: 10.1136/adc.2005.080275
- King, A.C., Stokols, D., Talen, E., Brassington, G.S., & Killingsworth, R. (2002). Theoretical approaches to the promotion of physical activity: forging a transdisciplinary paradigm. *American Journal of Preventive Medicine*, 23, 15-25.
- Kohl, H.W., 3rd, Craig, C.L., Lambert, E.V., Inoue, S., Alkandari, J.R., Leetongin, G., & Kahlmeier, S. (2012). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet*, 380, 294-305. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60898-8
- Koster, A., Caserotti, P., Patel, K.V., Matthews, C.E., Berrigan, D., Van Domelen, D.R., ... & Harris, T.B. (2012). Association of sedentary time with mortality independent of moderate to vigorous physical activity. *PloS one*, 7, e37696-e37702. doi: 10.1371/journal.pone.0037696
- Kristensen, P.L., Korsholm, L., Moller, N.C., Wedderkopp, N., Andersen, L.B., & Froberg, K. (2008). Sources of variation in habitual physical activity of children and adolescents: the European youth heart study. *Scandinavian Journal of Medicine & Sciences in Sports*, 18, 298-308. doi: 10.1111/j.1600-0838.2007.00668.x
- Lachat, C.K., Verstraeten, R., Khanh, L.N.B., Hagstromer, M., Khan, N.C., Van, N.D.A., ... & Kolsteren, P.W. (2008). Validity of two physical activity questionnaires (IPAQ and PAQA) for Vietnamese adolescents in rural and urban areas. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 37-44. doi: 10.1186/1479-5868-5-37
- Laurel Stockie, M. (2009). *The relationship between socioeconomic status and physical activity among adolescents*. Thèse doctorale. Wilfrid Laurier University. Obtenida de: scholars.wlu.ca/etd/952/
- Leatherdale, S.T. (2010). Factors associated with communication-based sedentary behaviors among youth: are talking on the phone, texting, and instant messaging new sedentary behaviors to be concerned about? *Journal of Adolescent Health*, 47, 315-318. doi: 10.1016/j.jadohealth.2010.02.012

- Ledent, M., Cloes, M., & Piéron, M. (1997). Les jeunes, leur activité physique et leurs perceptions de la sante, de la forme, des capacités athlétiques et de l'apparence. *Sport, 40*, 90-95.
- Lee, I.M., Shiroma, E.J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S.N., & Katzmarzyk, P.T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet, 380*, 219-229. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61031-9
- Lee, R.E., Mama, S.K., Medina, A.V., Reese-Smith, J.Y., Banda, J.A., Layne, C.S., ... & Estabrooks, P.A. (2011). Multiple measures of physical activity, dietary habits and weight status in African American and Hispanic or Latina women. *Journal of Community Health, 36*, 1011-1023. doi 10.1007/s10900-011-9403-5
- Leversen, I., Danielsen, A.G., Birkeland, M.S., & Samdal, O. (2012). Basic Psychological Need Satisfaction in Leisure Activities and Adolescents' Life Satisfaction. *Journal of Youth and Adolescence, 41*, 1588-1599. doi: 10.1007/s10964-012-9776-5
- Lewis, M. & Sutton, A. (2011). Understanding exercise behaviour: Examining the interaction of exercise motivation and personality in predicting exercise frequency. *Journal of Sport Behavior, 34*(1), 82-97.
- Lim, C., & Biddle, S. (2012). Longitudinal and prospective studies of parental correlates of physical activity in young people: A systematic review. *International Journal of Sport and Exercise Psychology, 10*, 211-220. doi: 10.1080/1612197X.2012.672006
- Lim, C., & Wang, J. (2009). Perceived autonomy support, behavioural regulations in physical education and physical activity intention. *Psychology of Sport and Exercise, 10*, 52-60. doi: 10.1016/j.psychsport.2008.06.003
- Lonner, W.J., & Adamopoulos, J. (1997). Culture as antecedent to behavior. In J. W. Berry, M. H. Segall & C. Kagitçibasi (Eds.), 2nd ed. *Handbook of cross-cultural psychology: Social behaviour and applications*. (pp. 43-83). Boston: Ally & Bacon

- Malina, R.M. (1996). Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67, S48-S57. doi: 10.1080/02701367.1996.10608853
- Martens, M.P., & Webber, S.N. (2002). Psychometric properties of the sport motivation scale: An evaluation with college varsity athletes from the U.S. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 24, 254-270.
- Martínez-Gómez, D., Welk, G.J., Calle, M.E., Marcos, A., & Veiga, O.L. (2009). Preliminary evidence of physical activity levels measured by accelerometer in Spanish adolescents; The AFINOS Study. *Nutrición Hospitalaria*, 24, 226-232.
- McDavid, L., Cox, A.E., & Amorose, A.J. (2012). The relative roles of physical education teachers and parents in adolescents' leisure-time physical activity motivation and behavior. *Psychology of Sport and Exercise*, 13, 99-107. doi: 10.1016/j.psychsport.2011.10.003
- McDonald, N.C. (2007). Active transportation to school - Trends among US schoolchildren, 1969-2001. *American Journal of Preventive Medicine*, 32, 509-516.
- McDonough, M.H., & Crocker, P.R. (2007). Testing self-determined motivation as a mediator of the relationship between psychological needs and affective and behavioral outcomes. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 645-663.
- McGinn, A.P., Evenson, K.R., Herring, A.H., & Huston, S.L. (2007). The relationship between leisure, walking, and transportation activity with the natural environment. *Health Place*, 13, 588-602. doi: 10.1016/j.healthplace.2006.07.002
- Melkevik, O., Torsheim, T., Iannotti, R.J., & Wold, B. (2010). Is spending time in screen-based sedentary behaviors associated with less physical activity: a cross national investigation. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 46-55. doi: 10.1186/1479-5868-7-46

- Miller, J.G. (1997). Theoretical issues in cultural psychology. En J. W. Berry, M. H. Segall & C. Kagitçibasi (Eds.), 2nd ed. *Handbook of cross-cultural psychology: Social behaviour and applications*. (pp. 85-128). Boston: Allyn & Bacon
- Moliner-Urdiales, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Rey-Lopez, J. P., Vicente-Rodriguez, G., España-Romero, V., ... Moreno, L.A. (2009). Association of objectively assessed physical activity with total and central body fat in Spanish adolescents; the HELENA study. *International Journal of obesity*, 33, 1126-1135. doi: 10.1038/ijo.2009.139
- Mota, J., Silva, P., Aires, L., Santos, M.P., Oliveira, J., & Ribeiro, J.C. (2008). Differences in School-Day Patterns of Daily Physical Activity in Girls According to Level of Physical Activity. *Journal of physical activity & health*, 5, S90-S97.
- Ness, A.R., Leary, S.D., Mattocks, C., Blair, S.N., Reilly, J.J., Wells, J., ... & Riddoch, C. (2007). Objectively measured physical activity and fat mass in a large cohort of children. *PLoS Medicine*, 4, 476-484. doi: 10.1371/journal.pmed.0040097
- Nettlefold, L., McKay, H.A., & Warburton, D.E.R. (2011). The challenge of low physical activity during the school day: at recess, lunch and in physical education. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 813-819.
- Ng, J.Y.Y., Ntoumanis, N., Thøgersen-Ntoumani, C., Deci, E.L., Ryan, R.M., Duda, J.L., Williams, G.C. (2012). Self-Determination Theory Applied to Health Contexts: A Meta-Analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 7, 325-340. doi: 10.1177/1745691612447309
- NICE (2007). *Correlates of physical activity in children: A review of quantitative systematic reviews*. NICE Public Health Collaborating Centre.
- Niemiec, C.P., Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2009). The Path Taken: Consequences of Attaining Intrinsic and Extrinsic Aspirations in Post-College Life. *Journal of Research in Personality*, 73, 291-306. doi: 10.1016/j.jrp.2008.09.001
- Nilsson, A., Anderssen, S.A., Andersen, L.B., Froberg, K., Riddoch, C., Sardinha, L.B., ... & Ekelund, U. (2009). Between- and within-day variability in physical activity

and inactivity in 9-and 15-year-old European children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19, 10-18. doi: 10.1111/j.1600-0838.2007.00762.x

Norman, G.J., Nutter, S.K., Ryan, S., Sallis, J.F., Calfas, K.J., & Patrick, K. (2006). Community design and access to recreational facilities as correlates of adolescent physical activity and body-mass index. *Journal of Physical Activity & Health*, 3, S118-S128.

Ntoumanis, N. (2001). A self-determination approach to the understanding of motivation in physical education. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 225-242. doi: 10.1348/000709901158497

Ojiambo, R.M., Easton, C., Casajus, J.A., Konstabel, K., Reilly, J.J., & Pitsiladis, Y. (2012). Effect of urbanization on objectively measured physical activity levels, sedentary time, and indices of adiposity in Kenyan adolescents. *Journal of Physical Activity & Health*, 9, 115-123.

Olds, T., Ridley, K., Wake, M., Hesketh, K., Waters, E., Patton, G., Williams, J. (2007). How should activity guidelines for young people be operationalised? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4, 43-48. doi: 10.1186/1479-5868-4-43

O'Neill, A.H., Lee, S., Yan, A., & Voorhees, C.C. (2013). Association between weather and physical activity in Baltimore Teens. *Environment and behaviour*, 45, 138-151. doi: 10.1177/0013916511415517

Organisation Mondial de la Santé. (2010) *Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé*. Geneva: Organisation Mondial de la Santé

Owen, N. (2012). Ambulatory monitoring and sedentary behaviour: a population-health perspective. *Physiological Measurement*, 33, 1801-1810. doi: 10.1088/0967-3334/33/11/1801

Owen, N., Healy, G.N., Matthews, C.E., & Dunstan, D.W. (2010). Too Much Sitting: The Population Health Science of Sedentary Behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 38, 105-113. doi: 10.1097/JES.0b013e3181e373a2

- Pabayo, R., Maximova, K., Spence, J.C., Ploeg, K.V., Wu, B., & Veugelers, P. (2012). The importance of Active Transportation to and from school for daily physical activity among children. *Preventive Medicine, 55*, 196-200. doi: 10.1016/j.ypmed.2012.06.008
- Pate, R.R., Davis, M.G., Robinson, T.N., Stone, E.J., McKenzie, T.L., & Young, J.C. (2006). Promoting physical activity in children and youth - A leadership role for schools - A scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical Activity Committee) in collaboration with the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation, 114*, 1214-1224. doi: 10.1097/01.JCN.0000305056.96247.bb
- Pate, R.R., Mitchell, J.A., Byun, W., & Dowda, M. (2011). Sedentary behaviour in youth. *British Journal of Sports Medicine, 45*, 906-913. doi: 10.1136/bjsports-2011-090192
- Pate, R.R., O'Neill, J.R., & Lobelo, F. (2008). The evolving definition of "sedentary". *Exercise and Sport Sciences Reviews, 36*, 173-178. doi: 10.1097/JES.0b013e3181877d1a
- Patnode, C.D., Lytle, L.A., Erickson, D.J., Sirard, J.R., Barr-Anderson, D.J., & Story, M. (2011). Physical Activity and Sedentary Activity Patterns Among Children and Adolescents: A Latent Class Analysis Approach. *Journal of Physical Activity & Health, 8*, 457-467.
- Peiró-Velert, C., Devís-Devís, J., Beltrán-Carillo, V.J., & Fox, K.R. (2008). Variability of Spanish adolescents' physical activity patterns by seasonality, day of the week and demographic factors. *European Journal of Sport Science, 8*, 163-171. doi: 10.1080/17461390802020868
- Plasqui, G., Bonomi, A.G., & Westerterp, K.R. (2013). Daily physical activity assessment with accelerometers: new insights and validation studies. *Obesity Reviews, 14*, 451-462. doi: 10.1111/obr.12021

- Plotnikoff, R.C., Costigan, S.A., Karunamuni, N., & Lubans, D.R. (2013). Social cognitive theories used to explain physical activity behavior in adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine, 56*, 245-253. doi: 10.1016/j.ypmed.2013.01.013.
- Pollard, T.M., Hornby-Turner, Y.C., Ghurbhurrun, A., & Ridgers, N.D. (2012). Differences between 9-11 years old British Pakistani and white British girls in physical activity and behaviour during school recess. *BMC Public Health, 12*, 1087-1094. doi: 10.1186/1471-2458-12-1087
- Rey-Lopez, J.P., Tomas, C., Vicente-Rodriguez, G., Gracia-Marco, L., Jiménez-Pavón, D., Pérez-Llamas, F., ... & Moreno, L.A. (2011). Sedentary behaviours and socio-economic status in Spanish adolescents: the AVENA study. *European Journal of Public Health, 21*, 151-157. doi: 10.1093/eurpub/ckq035
- Rich, C., Griffiths, L.J., & Dezateux, C. (2012). Seasonal variation in accelerometer-determined sedentary behaviour and physical activity in children: a review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*, 49-56.
- Ridgers, N.D., & Fairclough, S. (2011). Assessing free-living physical activity using accelerometry: Practical issues for researchers and practitioners. *European Journal of Sport Science, 11*, 205-213. doi: 10.1080/17461391.2010.501116
- Ridgers, N.D., Graves, L.E.F., Fowweather, L., & Stratton, G. (2010). Examining Influences on Boy's and Girls' Physical Activity Patterns: The A-CLASS Project. *Pediatric Exercise Science, 22*, 638-650.
- Riemer, H.A., Fink, J.S., & Fitzgerald, M.P. (2002). External validity of the Sport Motivation Scale. *Avante, 8*(2), 57-66.
- Ritcher, M., Erhart, M., Vereecken, C.A., Zambon, A., Boyce, W., & Gabhainn, S.N. (2009). The role of behavioural factors in explaining socio-economic differences in adolescent health: A multilevel study in 33 countries. *Social Science & Medicine, 69*, 396-403.

- Robbins, R. J. (1994). *An assessment of perceptions of parental autonomy support and control: Child and parent correlates*. Unpublished Doctoral Dissertation, Department of Psychology, University of Rochester, 1994.
- Rosenberg, D.E., Sallis, J.F., Conway, T.L., Cain, K.L., & McKenzie, T.L. (2006). Active transportation to school over 2 years in relation to weight status and physical activity. *Obesity (Silver Spring)*, *14*, 1771-1776. doi: 10.1038/oby.2006.204
- Rowlands, A.V. (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatric Exercise Science*, *19*, 252-266.
- Rutten, A., Abel, T., Kannas, L., von Lengerke, T., Luschen, G., Diaz, J.A., ... & van der Zee, J. (2001). Self reported physical activity, public health, and perceived environment: results from a comparative European study. *Journal of Epidemiology & Community Health*, *55*, 139-146. doi: 10.1136/jech.55.2.139
- Rutten, A., & Abu-Omar, K. (2004). Prevalence of physical activity in the European Union. *Soz Praventivmed*, *49*, 281-289. doi: 10.1007/s00038-004-3100-4
- Ryan, R.M. & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and wellbeing. *American Psychologist*, *55*, 68-78.
- Saelens, B.E., Sallis, J.F., Black, J.B., & Chen, D. (2003). Neighborhood-based differences in physical activity: An environment scale evaluation. *American Journal of Public Health*, *93*, 1552-1558. doi: 10.2105/AJPH.93.9.1552
- Sallis, J.F., & Owen, N. (2002). Ecological models of health behavior. En K. Glanz, B.K. Rimer, & F.W. Lewis (Eds.), *Health behavior and health education: Theory, Research, and Practice*. (3rd ed.) (pp. 462-484). San Francisco, CA: Jossey-Bass
- Sallis, J.F., Owen, N., & Fisher, E.B. (2008). Ecological models of health behavior. En K. Glanz, B.K. Rimer, & K. Viswanath (Eds.), *Health behavior and health education* (4th ed.) (pp. 465-485). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

- Sallis, J.F., Owen, N., & Fotheringham, M.J. (2000). Behavioral epidemiology: a systematic framework to classify phases of research on health promotion and disease prevention. *Annals of Behavioral Medicine*, 22, 294-298. doi: 10.1007/BF02895665
- Sallis, J.F., Prochaska, J.J., & Taylor, W.C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, 32, 963-975. doi: 10.1097/00005768-200005000-00014
- Samdal, O., Tynjala, J., Roberts, C., Sallis, J.F., Villberg, J., & Wold, B. (2007). Trends in vigorous physical activity and TV watching of adolescents from 1986 to 2002 in seven European Countries. *European Journal of Public Health*, 17, 242-248. doi: 10.1093/eurpub/ckl245
- Santos, M.P., Oliveira, J., Ribeiro, J.C., & Mota, J. (2009). Active travel to school, BMI and participation in organised and non-organised physical activity among Portuguese adolescents. *Preventive Medicine*, 49, 497-499. doi: 10.1016/j.ypmed.2009.09.021
- Sanz-Arazuri, E., Ponce-de-Leon-Elizondo, A., & Valdemoros-San-Emeterio, M.A. (2012). Parental predictors of physical inactivity in Spanish adolescents. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, 95-101.
- Sarrazin, P., Pelletier, L. G., Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012). Nourrir une motivation autonome et des conséquences positives dans différents milieux de vie: Les apports de la théorie de l'autodétermination. En C. Martin-Krumm et C. Tarquinio (Eds.), *Traité de psychologie positive: fondements théoriques et implications pratiques* (pp. 273-312). Bruxelles: De Boeck.
- SBOEWG (The Sedentary Behaviour and Obesity Expert Working Group) (2010). *Sedentary behaviour and obesity: Review of the current Scientific Evidence*. London: Department of Health / Department for children, schools and families. Retrieved from https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/213745/dh_128225.pdf

- Scully, D., Kremer, J., Meade, M.M., Graham, R., & Dudgeon, K. (1998). Physical exercise and psychological well being: a critical review. *British Journal of Sports Medicine*, 32, 111-120. doi: 10.1136/bjism.32.2.111
- Seo, D.C., Torabi, M.R., Chin, M.K., Huang, S.F., Chen, C.K., Mok, M.M., ... & Wang, C. (2012). A comparison of factors associated with physical inactivity among East Asian college students. *International Journal of Behavioral Medicine*, 19, 316-323. doi: 10.1007/s12529-011-9167-4
- Serrano-Sanchez, J.A., Marti-Trujillo, S., Lera-Navarro, A., Dorado-Garcia, C., Gonzalez-Henriquez, J.J., & Sanchis-Moysi, J. (2011). Associations between screen time and physical activity among Spanish adolescents. *PloS one*, 6, e24453-e24461. doi: 10.1371/journal.pone.0024453
- Sheldon, K.M., Elliot, A.J., Ryan, R.M., Chirkov, V., Kim, Y., Wu, C., ... & Sun, Z. (2004). Self-concordance and subjective well-being in four cultures. *Journal of Cross-cultural Psychology*, 35(2), 209-223. doi: 10.1177/0022022103262245
- Shephard, R.J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 197-206. doi: 10.1136/bjism.37.3.197
- Silva, P., Aznar, S., Aires, L., Generelo, E., Zaragoza, J., Mota, J. (2010). Differences in the physical activity pattern between Portuguese and Spanish adolescents. *Archives of Exercise in Health and Disease*, 1(1), 26-31. doi: 10.5628/aeht.v1i1.78
- Sisson, S.B., Broyles, S.T., Baker, B.L., & Katzmarzyk, P.T. (2011). Television, reading, and computer time: correlates of school-day leisure-time sedentary behavior and relationship with overweight in children in the U.S. *Journal of Physical Activity & Health*, 8, S188-197.
- Sisson, S. B., & Katzmarzyk, P. T.(2008). International prevalence of physical activity in youth and adults. *Obesity Reviews*, 9, 606-614. doi: 10.1111/j.1467-789X.2008.00506.x

- Skinner, E., Johnson, S., & Snyder, T. (2005). Six dimensions of parenting: A motivational model. *Parenting: Science and practice*, 5, 175-235. doi: 10.1207/s15327922par0502_3
- Slater, A., & Tiggemann, M. (2011). Gender differences in adolescent sport participation, teasing, self-objectification and body image concerns. *Journal of Adolescence*, 34, 455-463. doi: 10.1016/j.adolescence.2010.06.007
- Spence, J. C., & Lee, R. L. (2003). Toward a comprehensive model of physical activity. *Psychology of sport and exercise*, 4(1), 7-24. doi: 10.1016/S1469-0292(02)00014-6
- Stabelini Neto, A., Castilho, G., Sartini Sena, J., & de Campos, W. (2013). Correlation between physical activity measured by accelerometry and BMI in adolescents. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 15, 174-183. doi: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2013v15n2p174>
- Stahl, T., Rutten, A., Nutbeam, D., Bauman, A., Kannas, L., Abel, T., ... & van der Zee, J. (2001). The importance of the social environment for physically active lifestyle--results from an international study. *Social Sciences & Medicine*, 52, 1-10. doi: 10.1016/S0277-9536(00)00116-7
- Stalsberg, R., & Pedersen, A.V. (2010). Effects of socioeconomic status on the physical activity in adolescents: a systematic review of the evidence. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 368-383. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01047.x
- Standage, M., Duda, J.L., & Ntoumanis, N. (2003). A model of contextual motivation in physical education: Using constructs from self-determination and achievement goal theories to predict physical activity intentions. *Journal of Educational Psychology*, 95, 97-110. doi: 10.1037//0022-0663.95.1.97
- Standage, M., Sebire, S.J., & Loney, T. (2008). Does exercise motivation predict engagement in objectively assessed bouts of moderate-intensity exercise? A self-determination theory perspective. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30, 337-352.

- Steele, R.M., van Sluijs, E.M.F., Sharp, S.J., Landsbaugh, J.R., Ekelund, U., & Griffin, S.J. (2010). An investigation of patterns of children's sedentary and vigorous physical activity throughout the week. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 88-95. doi: 10.1186/1479-5868-7-88
- Stone, M.R., Faulkner, G.E., & Buliung, R.N. (2013). How active are children in Toronto? A comparison with accelerometry data from the Canadian Health Measures Survey. *Chronic Diseases and Injuries in Canada*, 33, 61-68.
- Strauss, R.S. (1999). Comparison of measured and self-reported weight and height in a cross-sectional sample of young adolescents. *International Journal of Obesity*, 23, 904-908. doi: 10.1038/sj.ijo.0800971
- Stronegger, W.J., Titze, S., & Oja, P. (2010). Perceived characteristics of the neighborhood and its association with physical activity behavior and self-rated health. *Health Place*, 16, 736-743. doi: 10.1016/j.healthplace.2010.03.005
- Teixeira, P.J., Carraca, E.V., Markland, D., Silva, M.N., & Ryan, R.M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 78-134. doi: 10.1186/1479-5868-9-78
- Telama, R., Viikari, J., Valimaki, I., Siren-Tiusanen, H., Akerblom, H. K., Uhari, M., ... & Pietkäinen, M. (1985). Atherosclerosis precursors in Finnish children and adolescents. X. Leisure-time physical activity. *Acta Paediatrica Scandinavica*, 74 (s318), 169-180. doi: 10.1111/j.1651-2227.1985.tb10092.x
- Telama, R., Yang, X., Laakso, L., & Viikari, J. (1997). Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *American Journal of Preventive Medicine*, 13, 317-323.
- Trang, N.H., Hong, T.K., van der Ploeg, H.P., Hardy, L.L., Kelly, P.J., & Dibley, M.J. (2013). Longitudinal sedentary behavior changes in adolescents in ho chi minh city. *American Journal of Preventive Medicine*, 44, 223-230. doi: 10.1016/j.amepre.2012.10.021

- Treuth, M. S., Catellier, D. J., Schmitz, K. H., Pate, R. R., Elder, J. P., McMurray, R. G., ... & Webber, L. (2007). Weekend and weekday patterns of physical activity in overweight and normal-weight adolescent girls. *Obesity (Silver Spring)*, *15*, 1782-1788. doi: 10.1038/oby.2007.212
- Troiano, R.P., Berrigan, D., Dodd, K.W., Masse, L.C., Tilert, T., & Mcdowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *40*, 181-188. doi: 10.1249/mss.0b013e31815a51b3
- Trost, S.G., Loprinzi, P.D., Moore, R., & Pfeiffer, K.A. (2011). Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *43*, 1360-1368. doi: 10.1249/MSS.0b013e318206476e
- Trost, S.G., McIver, K.L., & Pate, R.R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *37*, S531-S543. doi: 10.1249/01.mss.0000185657.86065.98
- Trost SG, Pate RR, Saunders R, Ward DS, Dowda M, & Felton G. (1997). A prospective study of the determinants of physical activity in rural fifth-grade children. *Preventive Medicine*, *26*, 257–263. doi: 10.1006/pmed.1996.0137
- Tucker, P., & Gilliland, J. (2007). The effect of season and weather on physical activity: a systematic review. *Public health*, *121*, 909-922. doi: 10.1016/j.puhe.2007.04.009
- Uijtdewilligen, L., Nauta, J., Singh, A.S., van Mechelen, W., Twisk, J.W., van der Horst, K., Chinapaw, M.J.M. (2011). Determinants of physical activity and sedentary behaviour in young people: a review and quality synthesis of prospective studies. *British Journal of Sports Medicine*, *45*, 896-905. doi: 10.1136/bjsports-2011-090197
- Valencia-Peris, A. (2013). *Actividad física y uso sedentario de medios tecnológicos de pantalla en adolescentes*. Thèse doctorale. Universidad de Zaragoza.

- Vallerand, R.J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. En M.P. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (pp.271-360). New York: Academic Press.
- Vallerand, R.J. (2001). A hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation in sport and exercise. En G.C. Roberts (Ed.), *Advances in Motivation in Sport and Exercise* (pp. 263-319). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Vallerand, R.J. (2007). Intrinsic and extrinsic motivation in sport and physical activity. En G. Tenenbaum y R.C. Eklund (Eds.), *Handbook of sport Psychology* (3^a ed., pp. 59-83). New York: Wiley.
- Van der Horst, K., Paw, M.J.C.A., Twisk, J.W.R., & Van Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39, 1241-1250. doi: 0.1249/mss.0b013e318059bf35
- Vandermass-Peler, M. (2002). Cultural variations in parental support of children's play. In W. J. Lonner, D. L. Dinnel, S. A. Hayes, & D. N. Sattler (Eds.), *Online Readings in Psychology and Culture* (Unit 11, Chapter 3), Center for Cross-Cultural Research. Bellingham, Washington: Western Washington University.
- Van de Vijver, F. & Leung, K. (1997). Methods and data analysis of comparative research. In J. W. Berry, M. H. Segall & C. Kagitçibasi (Eds.), 2nd ed. *Handbook of cross-cultural psychology: Social behaviour and applications*. (pp. 257-300). Boston: Allyn & Bacon
- Van Dyck, D., Cardon, G., Deforche, B., & De Bourdeaudhuij, I. (2009). Lower neighbourhood walkability and longer distance to school are related to physical activity in Belgian adolescents. *Preventive Medicine*, 48, 516-518.
- Van Dyck, D., Cardon, G., Deforche, B., Giles-Corti, B., Sallis, J.F., Owen, N., & De Bourdeaudhuij, I. (2011). Environmental and Psychosocial Correlates of Accelerometer-Assessed and Self-Reported Physical Activity in Belgian Adults. *International Journal of Behavioral Medicine*, 18, 235-245. doi: 10.1016/j.yjmed.2009.03.005

- van Sluijs, E.M., Page, A., Ommundsen, Y., & Griffin, S.J. (2010). Behavioural and social correlates of sedentary time in young people. *British Journal of Sports Medicine*, *44*, 747-755. doi: 10.1136/bjism.2008.049783
- van Sluijs, E.M.F., Fearne, V.A., Mattocks, C., Riddoch, C., Griffin, S.J., & Ness, A. (2009). The contribution of active travel to children's physical activity levels: Cross-sectional results from the ALSPAC study. *Preventive Medicine*, *48*, 519-524. doi: 10.1016/j.ypmed.2009.03.002
- Van Tuyckom, C., & Scheerder, J. (2010). A multilevel analysis of social stratification patterns of leisure-time physical activity among Europeans. *Science & Sports*, *25*, 304-311. doi: 10.1016/j.scispo.2010.04.003
- Vansteenkiste, M., Lens, W. & Deci, E.L. (2006). Intrinsic versus extrinsic goal contents in self-determination theory: Another look at the quality of academic motivation. *Educational Psychologist*, *41*, 19-31. doi: 10.1207/s15326985ep4101_4
- Vereecken, C.A., Todd, J., Roberts, C., Mulvihill, C., & Maes, L. (2006). Television viewing behaviour and associations with food habits in different countries. *Public Health Nutrition*, *9*, 244-250. doi: 10.1079/PHN2005847
- Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., Tanghe, A., D'Hondt, E., Theuwis, L., Vansteenkiste, M., & Deforche, B. (2011). Self-determined motivation towards physical activity in adolescents treated for obesity: an observational study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *8*, 97-108. doi: 10.1186/1479-5868-8-97
- Verloigne, M., Van Lippevelde, W., Maes, L., Yildirim, M., Chinapaw, M., Manios, Y., ... & De Bourdeaudhuij, I. (2012). Levels of physical activity and sedentary time among 10- to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *9*, 34-41. doi: 10.1186/1479-5868-9-34

- Vierling, K.K., Standage, M., & Treasure, D.C. (2007). Predicting attitudes and physical activity in an “at-risk” minority youth sample: A test of self-determination theory. *Psychology of Sport and Exercise*, 8, 795-817. doi:10.1016/j.psychsport.2006.12.006
- Vlachopoulos, S.P., Asci, F.H., Cid, L., Ersoz, G., González-Cutre, D., Moreno-Murcia, J.A., & Moutó, J. (2013). Cross-cultural invariance of the basic psychological needs in exercise scale and latent mean differences among Greek, Spanish, Portuguese, and Turkish samples. *Psychology of Sport & Exercise*, 14, 622-631. doi: 10.1016/j.psychsport.2013.03.002.
- Voorhees, C.C., Ashwood, S., Evenson, K.R., Sirard, J.R., Rung, A.L., Dowda, M. & McKenzie, T.L. (2010). Neighborhood design and perceptions: relationship with active commuting. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42, 1253-1260. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181cd5dfd
- Ward, D. S., Evenson, K. R., Vaughn, A., Rodgers, A. B., & Troiano, R. P. (2005). Accelerometer use in physical activity: Best practices and research recommendations. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37, S582-S588. doi: 10.1249/01.mss.0000185292.71933.91
- West, P., Reeder, A. I., Milne, B. J., & Poulton, R. (2002). Worlds apart: A comparison between physical activities among youth in Glasgow, Scotland and Dunedin, New Zealand. *Social Science & Medicine*, 5, 607-619. doi: 10.1016/S0277-9536(01)00055-7
- Wilson, P.M., Rogers, W.T., Rodgers, W.M., & Wild, T.C. (2006). The psychological need satisfaction in exercise scale. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 28, 231-251.
- Ying-Xiu, Z., Jin-Shan, Z., Jing-Yang, Z., Zun-Hua, C., & Guang-Jian, W. (2013). Comparison on physical activity among adolescents with different weight status in Shandong, China. *Journal of Tropical Pediatrics*, 59, 226-230. doi: 10.1093/tropej/fms074
- Zaragoza Casterad, J., Generelo, E., Aznar, S., Abarca-Sos, A., Julián, J.A. & Mota, J. (2012). Validation of a short physical activity recall questionnaire completed by

Spanish adolescents. *European Journal of sport Science*, 12, 283-291.
doi:10.1080/17461391.2011.566357

Zhang, T. & Solmon, M.A., (2013): Integrating self-determination theory with the social ecological model to understand students' physical activity behaviors. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6, 54-76. doi: 10.1080/1750984X.2012.723727

**M
A
R
C
O
T
E
Ó
R
I
C
O**



**Universidad
Zaragoza**

MARCO TEÓRICO

1.- Niveles de Actividad Física y Actividad Sedentaria

La falta de práctica de AF se ha convertido en unos de los principales problemas de la sociedad actual, tanto a nivel europeo (Cavill et al., 2006; Eurobarometer, 2003) como mundial (Kohl et al., 2012; OMS, 2010). Las últimas encuestas de salud de España y Francia (INE, 2011; Vuillemin, Escalon, & Bossard, 2008) han corroborado la existencia de esta misma problemática en el conjunto total de la población de ambos países. Dentro de la sociedad, los adolescentes constituyen un grupo poblacional de especial interés. La adolescencia es un periodo de la vida donde el estudio de la AF ha sido objeto de numerosas investigaciones a nivel internacional dada su importancia en la transferencia de comportamientos activos a la edad adulta (Malina, 1996; Telama, Yang et al., 2005). Diferentes estudios realizados en diversas zonas del mundo (Al-Hazzaa, 2002 [Oriente Medio]; Baptista et al., 2012 [Europa]; Bastos, Araujo, & Hallal, 2008 [Sudamérica]; Hopepa, Scragg, Schofield, Kolt, & Schaaf; 2009 [Oceanía]; Ojiambo et al., 2012 [África]; Troiano et al., 2008 [Norteamérica]; Ying-Xiu, Jin-Shan, Jing-Yang, Zun-Hua, & Guang-Jian, 2013 [Asia]) han mostrado bajos niveles de práctica de AF en los adolescentes. Esta realidad se ha visto de igual manera reflejada en estudios realizados con adolescentes españoles y/o franceses (Aibar et al., 2012; Apété, Zitouni, Hubert, & Guinhouya, 2012; Moliner-Urdiales et al., 2009), incluso en muestras recogidas en población aragonesa (Abarca-Sos, 2012; Murillo, 2013). Cabe destacar que los niveles de práctica de AF más estudiados han sido los niveles de práctica referidos a la AFMV. La AFMV se compone de actividad física moderada (AFM) y de actividad física vigorosa (AFV). A pesar de que en adolescentes su definición resulta algo más complicada (Butte, Ekelund & Westerterp, 2012), la AFM es aquella actividad con una intensidad superior a 3 METs, mientras que se categoriza como AFV si presenta valores superiores a 6 METs.

Resulta necesario reconocer que la AS también supone un problema actual debido al excesivo tiempo que los adolescentes dedican a la práctica de diferentes comportamientos sedentarios (CS; Biddle, O'Connell, & Braithwaite, 2011; Pate, Mitchell, Byun, & Dowda, 2011), especialmente teniendo en cuenta la variedad de nuevos comportamientos surgidos por el enorme avance tecnológico que hemos

experimentado en los últimos años (Foley, Maddison, Jiang, Olds, & Ridley, 2011; Leatherdale, 2010). No conocemos ningún estudio que haya analizado si los CS de los adolescentes se mantienen en la etapa adulta. Sin embargo, sí que hay evidencias de una moderada transferibilidad de los CS desde la niñez a la adolescencia (Biddle, Pearson, Ross, & Braithwaite, 2010). Por ello, los altos niveles de práctica de múltiples CS registrados en la población (Biddle, Gorely, Marshall, & Cameron, 2009) se pueden considerar como un problema para la sociedad mundial.

En la actualidad, nadie pone en duda la importancia de la práctica regular de AF. Su relación directa con el nivel de salud de una persona (Cavill, Biddle, & Sallis, 2001; Biddle, Gorely, & Stensel, 2004), tanto a nivel físico (Lee et al., 2012; Wen et al., 2011) como psicológico (Biddle & Asare, 2011; Hong et al., 2009; Scully et al., 1998) resulta internacionalmente conocida. La falta de AF se encuentra relacionada con una mayor incidencia de enfermedades cardiovasculares, diabetes de tipo II, cáncer de mama, cáncer de colon, depresión, ansiedad o simplemente con una esperanza de vida más corta (Allender, Foster, Scarborough, & Rayner, 2007; Centers for Disease Control and Prevention, 1997; OMS, 2010). Además, también se ha demostrado la relación negativa existente entre AS y salud (Blair, 2009; Owen, Healy, Matthews, & Dunstan, 2010). Unos niveles elevados de práctica de CS están asociados con factores de riesgo metabólico (Ekelund et al., 2006; Martinez-Gomez et al., 2012), y comportamientos generales no saludables (Strasburger, Jordan & Donnerstein, 2010). El conocimiento de todos los beneficios que la práctica de AF aporta a la salud, ha provocado que en los últimos años haya habido un notable desarrollo de políticas nacionales orientadas a la promoción de la AF, tanto a nivel europeo (Daugbjerg et al., 2009), como mundial (Bornstein, Pate & Pratt, 2009). Sin embargo, a pesar de estas iniciativas, sigue habiendo multitud de estudios (Dencker et al., 2013; Hearst, Patnode, Sirard, Farbaksh, & Lytle, 2012; Huang, Wong, & Salmon, 2013; Koorts et al., 2011) que siguen demostrando el déficit de práctica de AF de los adolescentes, lo cual puede poner en evidencia la ineficacia habitual de las políticas de promoción de la AF. En definitiva, la mayoría de los estudios muestran niveles de práctica de AF insuficientes en términos de salud (Hallal, Victoria, Azevedo & Wells, 2006). Paralelamente, la práctica de AS y determinados CS también parece ser excesiva (Biddle et al., 2010; Pate et al., 2011). Todo ello nos conduce a considerar que todavía existe una necesidad patente de seguir investigando en todo lo relativo a niveles, patrones y factores de

influencia que hacen que una persona sea más o menos activa. Resulta necesario seguir valorando si los esfuerzos que se están realizando a nivel global son en cierta medida efectivos (Daugbjerg et al., 2009), y determinar cuál es el camino de intervención más eficaz que se debería adoptar para promocionar eficientemente los niveles de AF.

1.1 Problemas metodológicos ligados a la medida de la AF.

La evaluación objetiva y precisa de los niveles de AF en muestras de población amplias, especialmente en adolescentes, siempre ha resultado un tema metodológicamente complicado. Uno de los métodos de medición cuya utilización está más generalizada es el cuestionario (Jacobs, Ainsworth, Hartman, & Leon, 1993; Montoye, Kemper, Saris, & Washburn, 1996), ya que en ocasiones por razones económicas o de accesibilidad es prácticamente el único método que resulta factible utilizar (Kohl, Fulton & Caspersen, 2000; Martínez-Gomez, Welk, Calle, Marcos, & Veiga, 2009). Sin embargo, la utilización de este tipo de instrumento implica notables imprecisiones en la medición de la AF (Shephard, 2003).

Actualmente, los acelerómetros constituyen unos de los instrumentos de medición más ampliamente utilizados en la investigación internacional (Plasqui, Bonomi, & Westerterp, 2013; Yang & Hsu, 2010). Su evolución y progreso resulta incesante (John & Freedson, 2012; Intille, Lester, Sallis, & Duncan, 2012), presentando enormes posibilidades de continuar desarrollándose en un futuro próximo (Butte et al., 2012). A nivel técnico, los acelerómetros poseen un elemento piezoeléctrico y una masa sísmica que cuando se produce alguna aceleración se curva y desplaza la carga eléctrica del elemento, lo cual a su vez genera una señal voltaica de salida proporcional a la aceleración sufrida (Chen & Basset, 2005; Chen, Janz, Zhu, & Brychta, 2012). Esta señal es filtrada posteriormente a través de un paso de banda la cual la atenúa a frecuencias situadas normalmente entre 0.25 y 7 Hz (Chen & Basset, 2005; Chen et al., 2012). Posteriormente esta señal se digitaliza en una serie de números (conversión A/D) que se denomina “raw counts” y que finalmente después de otro proceso que puede variar entre la utilización de un contador digital o de un algoritmo, se obtiene el ‘count’, el cual es la medida final del acelerómetro. A pesar de este proceso establecido de medición, su uso no queda exento de problemas metodológicos que hay que tener en cuenta (Heil, Brage, & Rothney, 2012; Ojiambo et al., 2011). Decisiones importantes

como el lugar de colocación del acelerómetro, la duración de la recogida de la información, la frecuencia de medida de los datos, el punto de corte utilizado o el periodo de tiempo que el acelerómetro debe llevarse (Ridgers & Fairclough, 2011), son elementos que pueden determinar la calidad de los datos obtenidos, influyendo en su análisis final y en consecuencia en los niveles de práctica AF recogidos (Esliger, Copeland, Barnes, & Tremblay, 2005).

Con respecto al lugar de colocación del acelerómetro, la mayoría de los estudios lo emplazan en la cadera, concretamente en el lado derecho (Ridgers & Fairclough, 2011). Sin embargo, tanto la cadera como la parte baja de la espalda se consideran espacios apropiados para poder llevarlo (Trost, McIver, & Pate, 2005). A pesar de ello, hay que señalar que diversos estudios (Nilsson, Ekelund, Yngve, & Sjöström, 2002; Yngve, Nilsson, Sjöström, & Ekelund, 2003) también han mostrado entre estos dos emplazamientos pequeñas diferencias significativas, aunque únicamente a determinadas intensidades y con ciertas frecuencias de medida.

El número de días necesario que los participantes deben llevar el acelerómetro para registrar su AF resulta un aspecto de vital importancia en cuanto a la fiabilidad de la medida y al coste que ello supone, tanto a nivel económico como de implicación de los participantes (Corder, Brage, & Ekelund, 2007; Trost et al., 2005). La mayoría de los estudios científicos fijan en siete el número de días necesarios para poder registrar una medida de la AF fiable y apropiada en términos de coste (Corder et al., 2007). No obstante, el periodo óptimo de monitorización de los participantes puede depender en parte del diseño o propuesta del estudio en concreto (Matthews, Hagströmer, Pober & Bowles, 2012), pudiendo llegar incluso a cuestionarse en estudios longitudinales o asociativos el número de periodos de medición necesarios y el espacio de separación entre cada uno de ellos. La propuesta final de medición siempre debe ser representativa de los niveles habituales de AF de los participantes (Ridgers & Fairclough, 2011).

Una de las cuestiones metodológicas más importantes es la frecuencia de medida o epoch con la que se programan los acelerómetros (Reilly et al., 2008). Hasta la fecha, multitud de estudios realizados en adolescentes (Fisher et al., 2011; Guinhouya, Lemdani, Vilhelm, & Hubert, 2009; Kristensen et al., 2008; Mota et al., 2008; Silva, Aznar et al., 2010; Trost, Pate, Ward, Saunders, & Riner, 1999) han utilizado un epoch de 60 segundos para la recogida de los datos. Sin embargo, existen

interrogantes sobre la adecuación de epochs largos para la correcta evaluación de la AF en este sector poblacional (Ayabe, Kumahara, Morimura, & Tanaka, 2013; Reilly et al., 2008; Rowlands, Powell, Humpries & Eston, 2006). El hecho de que la AF de los jóvenes se componga de periodos espontáneos, intermitentes y cortos de práctica (Bailey et al., 1995; Berman, Bailey, Barstow, & Cooper, 1998), puede hacer que medir la AF en epochs de corta duración resulte un método más preciso (Edwarson & Gorely, 2010a; Gabriel et al., 2010). Algunos estudios han demostrado en niños cómo la AFMV está inversamente asociada a la frecuencia de medida (Reilly et al., 2008; Vale, Santos, Silva, Soares-Miranda, & Mota, 2009). Recientemente, un estudio realizado en adolescentes (Aibar et al., en prensa), recomendó la utilización de epochs cortos, 5 – 10 y 15 segundos para mejorar la precisión en la medición de la AFMV, y especialmente para favorecer las futuras comparaciones entre estudios.

El punto de corte es el valor de counts a partir del cual se considera que el sujeto está realizando una actividad de una intensidad diferente. Hay que señalar que los resultados se pueden ver condicionados en función del punto de corte que se elija a la hora de clasificar la intensidad de práctica de AF (Cook, Alberts, & Lambert, 2012; Ekelund, Tomkinson, & Armostrong, 2011; Guinhouya et al., 2006). Son numerosos los estudios que presentan puntos de corte específicos para los jóvenes (Evenson, Catellier, Gill, Ondrak & McMurray, 2008; Freedson, Melanson, & Sirard, 1998; Mattocks et al., 2008; Puyau, Adolph, Vohra, & Butte, 2002; Treuth et al., 2004), sin embargo, no hay un consenso a nivel internacional en cuanto al que ofrece mayor precisión a la hora de diferenciar las intensidades de AF. No obstante, un reciente estudio comparativo (Trost, Loprinzi, Moore, & Pfeiffer, 2011) determinó que los puntos de corte de Evenson (Evenson et al., 2008) proveían una mayor exactitud en la medición de la AFMV en jóvenes que los otros puntos de corte. La relevancia empírica de este hecho favorece el uso de estos puntos de corte hasta que aparezcan nuevas investigaciones al respecto.

En relación al periodo de tiempo que el sujeto ha tenido que llevar el acelerómetro para considerarse un día válido, parece no haber un consenso claro (Corder et al., 2007). Algún estudio (Mattocks et al., 2008) ha demostrado índices de fiabilidad correctos para diferentes valores que van desde las 6 a las 9 horas. Criterios como 10 u 8 horas de registro diarias suelen ser comunes (Ridgers & Fairclough, 2011). Incluso hay autores (Rowlands, Pilgrim, Stone, & Eston, 2008) que aplican un criterio

en función de si hay que determinar la validez de un día entre semana (10 horas) o de un día del fin de semana (8 horas). Además, el número de días necesarios para que el participante sea válido será algo a tener en cuenta en función de cómo se haya diseñado el estudio (Esliger et al., 2005). La literatura ofrece múltiples criterios, yendo desde los 3 hasta los 7 días de registro (Ridgers & Fairclough, 2011).

Resulta importante reconocer que las limitaciones metodológicas presentadas pueden influir en la temática de estudio que esta tesis doctoral aborda. Considerando los estudios actuales que han utilizado la acelerometría como instrumento de medida (Baptista et al., 2012; Troaino et al., 2008), parece evidente afirmar que existe una excesiva falta de práctica de AF en la adolescencia. No obstante, posibles imprecisiones metodológicas en la medición de la AF deberían hacernos mantener cierta cautela en la afirmación taxativa de este hecho (Ekelund et al., 2011; Guinhouya, Samouda, & Beaufort, 2013). Por lo tanto, sugerimos la necesidad de llevar a cabo nuevas investigaciones que incorporen los procedimientos metodológicos más adecuados para la medición de las diferentes intensidades de AF en la adolescencia. Con ello se podrán extraer conclusiones más adecuadas para el diseño de programas de promoción de la AF.

En definitiva, las recomendaciones metodológicas más importantes para llevar a cabo buenas prácticas en la medición de la AF serían las siguientes. Parece importante colocar el acelerómetro en la parte derecha de la cadera y llevarlo durante un periodo de siete días consecutivos. La frecuencia de medición ha de ser alta, pudiendo oscilar para unos valores óptimos entre 5 y 15 segundos. El punto de corte de Evenson parece ser el más apropiado para el análisis de los datos que se recojan. Por último, parece necesario que los sujetos lleven correctamente el acelerómetro en torno a unas diez horas diarias de registro, al menos entre semana, para poder analizar los datos correctamente.

A continuación, vamos a detallar en un análisis más profundo el estado teórico de la cuestión en lo que hace referencia a las diferentes intensidades de práctica de AF y las recomendaciones internacionales existentes. Por último se expondrán los patrones de práctica de AF en función de su localización temporal.

1.2. Niveles de Actividad Física y Actividad Sedentaria: intensidades y recomendaciones de práctica.

En la literatura científica se diferencia de manera generalizada la práctica de AF en tres niveles de intensidad a lo largo de un continuum. Creciendo en intensidad encontraríamos la actividad física ligera (AFL), la AFM y por último la AFV. Estas dos últimas suelen combinarse en una sola variable denominada AFMV. Hay que destacar que en este continuum de intensidad, también se ha incluido tradicionalmente la AS (Pate, O'Neill, & Lobelo, 2008). Los sujetos normalmente han sido categorizados como sedentarios por defecto, es decir, si no cumplían las recomendaciones de práctica de AF. Sin embargo, si asumimos que la AS no es la ausencia de AF (Foley et al., 2011), esta intensidad cobra notable relevancia. En consecuencia, en esta tesis doctoral hemos centrado la atención en el análisis de los conceptos generalmente más estudiados en la literatura, la AFMV y la AS. A pesar de que la AFL ha mostrado recientemente una asociación positiva con ciertos parámetros de la salud (Denton et al., 2013; Gando et al., 2010), hemos considerado oportuno no incluirla como objeto de estudio dentro de este proyecto de investigación.

1.2.1. Actividad Física Moderada-Vigorosa

La AFMV es una de las variables más utilizadas para determinar si los adolescentes son activos o no (Hearst et al., 2012; Stone, Faulkner, & Buliung, 2013; Troiano et al., 2008). La elección de esta variable viene condicionada por el hecho de que la práctica de AF a esta intensidad se considera internacionalmente beneficiosa para la salud (OMS, 2010). La mayoría de los estudios realizados con acelerómetros ofrecen como dato el valor medio total de la AFMV que realizan los sujetos analizados. A continuación, para ofrecer una idea aproximada de los valores medios de práctica de AFMV en población adolescente, presentamos una tabla con una breve recopilación de los estudios europeos más relevantes realizados con acelerometría en los últimos diez años (desde el 2002). Siendo conscientes de las posibles limitaciones inherentes a las discrepancias metodológicas que pueden existir entre los diferentes estudios, ofrecemos el valor global de AFMV de la muestra analizada. Los estudios se encuentran ordenados de manera cronológica. Los pertenecientes al mismo año se presentan por orden alfabético.

Tabla 1: Estudios europeos realizados con acelerometría y valores de práctica de AFMV.

Autores y año	País	Muestra y edad	Valor de la AFMV (minutos/día)
Riddoch et al., 2004	Dinamarca, Portugal, Estonia y Noruega	'N' desconocida. 15 años	99±45 minutos en chicos y 73±31 en chicas
Ortega, Ruiz, Sjöström, 2007	Suecia	517 participantes de 15.6±0.4 años	81±38 minutos en chicos y 69±28 minutos en chicas
Martínez-Gómez et al., 2009	España	214 adolescentes entre 13 y 16 años	85.09±29.22 minutos para los chicos. 62.70±19.64 minutos para las chicas
Moliner-Urdiales et al., 2009	España	365 adolescentes de 12.5 a 17.5 años	66.3±24.8 minutos
Ribeiro et al., 2009	Portugal	210 participantes entre 12 y 18 años	89.2±34.8 minutos en chicos. 61.2±27.7 minutos en chicas De 150.6 a 164.6 minutos para chicos.
Chillón et al., 2010	Estonia y Suecia	2271 participantes de 9-10 años y 15-16 años	De 123.7 a 124.4 minutos para chicas
Silva, Aznar et al., 2010	Portugal y España	105 estudiantes de 14.56±1.5 en Portugal y 95 estudiantes de 13.66±1.15 en España	40.71 a 92.14 minutos en España entre chicos y chicas el fin de semana o entre semana. 16.88 a 62.46 minutos en Portugal entre chicos y chicas el fin de semana o entre semana.
Blaes, Baquet, Van Praagh, & Berthoin, 2011	Francia	111 participantes de 12.45 años	60 ± 20 minutos
Koorts et al., 2011	Inglaterra	2728 adolescentes de 13.8 ± 0.1 años	19 minutos

Ortega et al., 2011	Estonia y Suecia	2241 participantes de 9-10 años y 15-16 años	108.6±4.2 a 191.5±3.9 minutos
Ruiz et al., 2011	9 países europeos	2200 adolescentes de 14.9 años	55 minutos.
Aibar et al., 2012	España y Francia	139 adolescentes de 14.57±0.61 años en España. 162 adolescentes de 14.35±0.70 años en Francia	67.50±25.32 minutos en España. 42.97±17.21 minutos en Francia.
Rey-López et al., 2012	10 ciudades europeas	2200 adolescentes de 14.8 años en chicos y chicas	64 minutos en chicos y 49 minutos en chicas
Denton et al., 2013	Reino Unido	135 participantes de 10-14 años	98 minutos 68.3 (chicos) y 58.3 (chicas) minutos en Suecia.
Ortega et al., 2013	Estonia y Suecia	2312 participantes de 9-15 años	66.7 (chicos) y 48.1 (chicas) minutos en Estonia.
Santos et al., 2013	Portugal	2506 participantes de 10-18 años	41.5±0.5 minutos

1.2.2. Actividad Sedentaria objetiva y Comportamientos Sedentarios

Los conceptos de AS objetiva y CS comparten una parte importante de su definición, si bien poseen claras diferencias que merecen ser señaladas.

La AS objetiva sería toda aquella participación en una actividad que implique estar sentado o tumbado gastando una energía máxima aproximada de 1.0 – 1.5 equivalentes metabólicos (METs; Ainsworth et al., 2000). El registro de esta actividad de bajo gasto energético se realizaría mediante una medida objetiva como el acelerómetro. Los CS son un tipo de comportamiento humano en los que sentarse o estar tumbado constituye la postura dominante, presentando en consecuencia un bajo gasto energético (SBOEWG, 2010). Los CS son multifacéticos y pueden realizarse en multitud de contextos (escuela, ocio, etc.). Los más habituales en términos de ocio son la televisión (TV), el uso del ordenador, el transporte pasivo, la lectura o la utilización del teléfono móvil (SBOEGWG, 2010). La suma del conjunto total de CS de un individuo medido de manera objetiva constituiría la AS objetiva total.

En lo que respecta a la AS objetiva, la investigación de este tipo de actividad a través de acelerometría ha experimentado un notable aumento en los últimos años (Koster et al., 2012). Varios son los estudios europeos que han medido esta variable en población adolescente (van Sluijs, Page, Ommundsen, & Griffin, 2010; Ruiz et al., 2011). El registro de la AS objetiva incluye la medición de las actividades necesarias y/o obligatorias para el ser humano (ej. comer, necesidades fisiológicas básicas, trabajar sentado, etc.), por lo que resulta complicado establecer una recomendación en cuanto al tiempo máximo recomendado de práctica de AS. ‘The National Heart Foundation of Australia’ ha emitido dos informes, uno para niños (Dunstan, Brown, & Healy, 2011a) y otro para adultos (Dunstan, Brown, & Healy, 2011b), donde simplemente sugieren a los individuos reducir la cantidad total de tiempo que permanecen sentados a lo largo del día. Sin embargo, a nivel mundial no hay todavía ninguna recomendación común que aglutine las sugerencias existentes.

La comparación de los niveles de AS objetiva entre estudios resulta complicada debido a las diferencias metodológicas existentes en cuanto al uso del acelerómetro. Especialmente uno de los aspectos más controvertidos es el punto de corte correcto para determinar la AS. En la literatura científica parece que está ampliamente aceptado como correcto el punto de corte de 100 counts por minuto (Pate et al., 2008). Sin

embargo, todavía hay estudios actuales que utilizan otros valores (ej. >200 counts/min) para determinar la franja de counts a partir de la cual se considera la actividad como AS (van Sluijs et al., 2010). Además, es posible que en función del tipo de acelerómetro que se utilice (ej. GT1M o GT3X+), el punto de corte correcto para determinar la AS pueda variar entre 100 y 150 counts por minuto (Carr & Mahar, 2011). Otro aspecto problemático consiste en el hecho de que la medición de la AS objetiva no permitía de manera sencilla discriminar entre el tiempo sentado y el tiempo inmóvil de pie (Hardy et al., 2013). Sin embargo, los recientes avances tecnológicos en los acelerómetros han mejorado este aspecto incluyendo un inclinómetro, el cual permite identificar de manera correcta la posición anatómica (tumbado, sentado, de pie) en la AS en más del 60% del tiempo (Carr & Mahar, 2011). Aunque hay que señalar que el inclinómetro parece discernir mejor las posiciones corporales en actividades de una mayor intensidad de práctica, tales como las AL. En definitiva, y a pesar de que la evolución en la investigación de la AS objetiva a través de acelerómetro ha sido notable en los últimos años, todavía se podría decir que se encuentra en una primera etapa de desarrollo (Owen et al., 2010). No obstante, la progresión en la medición mediante dispositivos está conduciendo a enormes avances en la investigación relativa a este campo (Owen, 2012).

Los CS, que se puede llevar a cabo en diferentes contextos, son multifacéticos especialmente en el contexto del ocio y del tiempo libre (SBOEGWG, 2010). Su contribución al conjunto total de la AS que practica un sujeto resulta en cierta medida desconocida (Leatherdale, 2010). Ello hace que su investigación quede justificada.

Muchos de los estudios que se realizan sobre CS suelen centrarse principalmente en el análisis de comportamientos como ver la TV (Ekelund et al., 2006; Gorely, Marshall, & Biddle, 2004; Samdal et al., 2007; Vereecken, Todd, Roberts, Mulvihill, & Maes, 2006) o los denominados comportamientos de ‘pequeña pantalla’ (Dollman, Maher, Olds, & Ridley, 2012; Melkevik, Torsheim, Iannotti, & Wold, 2010). Sin embargo, hay que tener en cuenta que actualmente, el tipo de CS que los adolescentes pueden realizar resulta muy variado (Biddle et al., 2010). En los últimos años han experimentado una gran evolución gracias al tremendo desarrollo tecnológico de la sociedad, incorporando en sus rutinas comportamientos tales como el uso del ordenador, el uso del teléfono móvil, videojuegos, etc. (Foley et al., 2011; Fulton et al., 2009; Sisson, Broyles, Baker, & Katzmarzyk, 2011). A todo ello hay que

añadir CS más tradicionales como la lectura, la música o el simple hecho de estar sentados charlando entre amigos (Hamar, Biddle, Soós, Takács, & Huszár, 2010). El constante desarrollo de nuevos aparatos y las nuevas tendencias tecnológicas hacen posible que surjan nuevos CS, por lo que su estudio debería resultar una constante en el campo de la AS.

Además de esa variedad existente, la dedicación de tiempo a los CS parece incrementarse a lo largo de la adolescencia (Hardy, Bass, Booth, 2007), por lo que su conocimiento y análisis cobra una especial importancia en esta edad. Hay que destacar que los CS han sido medidos usualmente a través de cuestionarios (Samdal et al., 2007) donde los individuos informan del tipo de comportamiento y de la cantidad de práctica que realizan de dicho comportamiento. Esta recogida de información permite analizar la prevalencia de multitud de CS específicos (Foley et al., 2011). También hay que señalar que recientes investigaciones han sugerido que los correlatos de los CS pueden diferir entre los diferentes comportamientos (Babey, Hastert, & Wolstein, 2013). Ello implica que la investigación deba analizar los CS de manera específica para poder determinar sobre qué factores hay que actuar de cara a la reducción de los niveles de AS (Babey et al., 2013; Samdal et al., 2007).

A pesar de que el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010) trata el efecto en la salud que genera el hecho de permanecer demasiado tiempo sentado, no emite ningún tipo de recomendación al respecto. ‘The National Heart Foundation of Australia’ en su reciente informe (Dunstan et al., 2011a) dirigido a reducir el tiempo que los niños permanecen sentados, sí que realiza una serie de recomendaciones específicas sobre determinados CS. Concretamente para los jóvenes de entre 5 y 18 años limita a menos de dos horas por día el uso de la TV, el ordenador y los juegos electrónicos, especialmente durante las horas de sol. En definitiva, y dado que la reducción de los niveles de práctica de AS comienza a considerarse un aspecto esencial de salud pública (Gebremariam et al., 2012), parece necesario la publicación de recomendaciones que acoten el tiempo de práctica de determinados CS y que favorezcan los programas de reducción de la AS (Bauman, Sallis, Dzewaltowski & Owen, 2002),

1.2.3. Relación entre Actividad Física y Actividad Sedentaria /Comportamientos Sedentarios

La AF y la AS presentan numerosas cuestiones y controversias que se han puesto de manifiesto en la literatura científica (Biddle, Gorely, Marshall, Murdey, & Cameron, 2004). La relación entre ambas conductas supone una polémica de especial importancia en el conocimiento científico actual. En un principio, entre ambas conductas se podría hablar de una hipótesis de sustitución. Esta hipótesis defiende el hecho de que el tiempo que los adolescentes le dedican a la AS a través de diferentes CS, como por ejemplo el uso de los medios tecnológicos, lo restan al tiempo de práctica de AF en su tiempo libre (Robinson et al., 1993). Tradicionalmente estos dos conceptos han sido categorizados como los extremos del continuum de AF (Pate et al., 2008), existiendo numerosos estudios que han proporcionado argumentos a favor de esta hipótesis. En un estudio de revisión (Hills, King, & Armstrong, 2007) sobre CS y AF, se acepta la asociación inversa entre los dos conceptos, afirmando que si se limitan los CS, los individuos deberían ver automáticamente incrementada su práctica de AF. Otros resultados que han puesto en relación ciertos CS con la práctica de AF se encuentran en sintonía con esta tendencia (Hopepa et al., 2009; Koezuka et al., 2006).

A pesar de la existencia de literatura que apoya la hipótesis de la sustitución, actualmente se defiende la necesidad de distinguir estos dos términos como dos comportamientos independientes (Pate et al., 2008). La literatura parece evolucionar hacia la idea de que los individuos pueden presentar niveles elevados de ambos comportamientos (Marshall, Biddle, Sallis, McKenzie, & Conway, 2002; Rosenberg, Bull, Marshall, Sallis & Bauman, 2008). Ambos conceptos deberían tratarse como constructos únicos y diferentes, ya que se contempla la posible coexistencia de niveles altos de AS y AF. Owen et al., (2010) denominan este fenómeno como “Active Couch Potato”. El hecho de que tanto la AFMV como los CS puedan presentar diferentes influencias a nivel de salud (Owen et al., 2010; Tremblay, Colley, Saunders, Healy, & Owen, 2010), contribuye a sustentar esta idea. Todo ello nos llevaría a afirmar la independencia de estos constructos. Numerosos son los estudios que proporcionan evidencias científicas que ayudan a corroborar esta afirmación. Una revisión sobre la relación de la TV con diferentes correlatos mostró cómo hay una inconsistencia en su asociación con la AF (Gorely et al., 2004). Te-Velde et al., (2007) en su estudio

agruparon a la población en diferentes cluster, demostrando que puede haber sujetos con elevados niveles de práctica de AF y con elevados niveles de CS al mismo tiempo.

En definitiva, y considerando la divergencia de resultados, se podría afirmar que las evidencias científicas (Devís-Devís, Peiró-Velert, Beltrán-Carrillo, & Manuel Tomas, 2012; Serrano-Sánchez et al., 2011) presentan discrepancias en la correcta definición de la relación entre AF y CS. Una reciente tesis doctoral (Valencia-Peris, 2013) que trató de testar la hipótesis de sustitución en una muestra de adolescentes españoles tampoco contribuyó de manera clara a determinar la corrección o falsedad total de dicha hipótesis. Es posible que en función del tipo de CS que se realice, la relación entre estos dos conceptos varíe (Ho & Lee, 2001; Melkevik et al., 2010). Parece necesario por lo tanto seguir avanzando en la investigación dentro de este tópico.

1.2.4. Recomendaciones de práctica de Actividad Física, Actividad Sedentaria y de Comportamientos Sedentarios

A lo largo de la historia numerosos estudios han intentado establecer recomendaciones de práctica de AFMV que permitieran obtener beneficios para la salud (Strath, Holleman, Ronis, Swartz, & Richardson, 2008). Las recomendaciones internacionales de práctica de AF han ido evolucionando a lo largo de los últimos años (Sallis & Patrick, 1994; Cavill et al., 2001; USDHS, 2008). A inicios de esta década, se estableció a nivel internacional (OMS, 2010) una recomendación de práctica de AFMV de 60 minutos diarios en población adolescente. En esta cantidad de AF se deben incorporar al menos tres veces a la semana ejercicios aeróbicos vigorosos que incluyan actividades que fortalezcan los músculos y los huesos. Estas recomendaciones resultan más exigentes que las correspondientes a la población adulta, donde se aconseja la realización de 150 minutos de AFMV en sesiones de al menos 10 minutos continuos y dos sesiones a la semana de fortalecimiento de los grandes grupos musculares.

Una referencia fundamental a nivel epidemiológico es el conocimiento del porcentaje de población adolescente que cumple los 60 minutos diarios de práctica de AFMV. Algunos informes (Cavill et al., 2006) parecen indicar que la mayoría de los adolescentes en Europa no alcanzan a cumplir apropiadamente esta recomendación realizada por la OMS. Sin embargo, no siempre todos los estudios descriptivos aportan

dicho dato para dar a conocer con claridad el grado de actividad de la muestra analizada (Guinhouya et al., 2013). A este hecho hay que sumarle que el porcentaje de cumplimiento de las recomendaciones puede ser calculado de diferentes maneras (Olds et al., 2007), y que el punto de corte utilizado para definir la AFMV puede oscilar entre 1000 y 4000 counts por minuto. Todo ello puede generar en consecuencia porcentajes de cumplimiento de las recomendaciones muy dispares (Riddoch et al., 2004; Riddoch et al., 2007; Sisson & Katzmarzyk, 2008). Tal y como recoge una reciente revisión (Guinhouya et al., 2013), la discrepancia en los porcentajes de cumplimiento de las recomendaciones a nivel europeo obliga a establecer de manera urgente un consenso metodológico para obtener una correcta visión de los niveles de práctica de AFMV.

A continuación queremos mostrar los porcentajes de cumplimiento de práctica de AFMV proporcionados por los principales estudios europeos realizados en adolescentes en los últimos diez años (desde el 2002). Se muestran los estudios realizados con acelerometría. Hay que señalar que los estudios se encuentran ordenados de manera cronológica. Los pertenecientes al mismo año se presentan por orden alfabético.

Tabla 2: Estudios europeos realizados con acelerometría y porcentaje de cumplimiento de la recomendación de práctica de AFMV.

Autores y año	País	Muestra y edad	Porcentaje cumplimiento
Pate et al., 2002	Reino Unido	375 estudiantes de 15.7±1.0 años	29.4%
Klasson-Heggebo & Andersen, 2003	Noruega	350 adolescentes de 15 años	55.4%
Riddoch et al., 2004	Dinamarca, Portugal, Estonia y Noruega	'N' desconocida de 15 años	81.9% en chicos y 62% en chicas
Martínez-Gómez et al., 2009	España	214 adolescentes de 13-16 años	71.1%
Moliner-Urdiales et al., 2009	España	365 adolescentes de 12.5-17.5 años	57.9%
Ribeiro et al., 2009	Portugal	210 adolescentes de 12-18 años	15% de los chicos y 7% de las chicas todos los días.
Ruiz et al., 2011	9 países europeos	2200 adolescentes de 14.9 años	41%
Aibar et al., 2012	España y Francia	139 adolescentes de 14.57±0.61 años en España. 162 adolescentes de 14.35±0.70 años en Francia	59.7% en España y 17% en Francia.
Baptista et al., 2012	Portugal	941 participantes de 12-13 años 529 participantes de 14-15 años 444 participantes de 16-17 años	16.8% 10% 4.1%
Denton et al., 2013	Reino Unido	135 participantes de 10-14 años	90%

En lo referente a la AS, no existe ninguna recomendación internacional que limite el tiempo que los individuos deben permanecer en esta intensidad a lo largo del día. No se ha establecido un límite específico, si bien se comienza a recomendar como una prioridad de salud pública, limitar el tiempo que se pasa sentado lo más posible (Hamilton, Helay, Dunstan, Zderic, & Owen, 2008). En lo que respecta a las recomendaciones correspondientes a los CS, hay que señalar que su desarrollo y discusión se encuentran en una etapa algo más avanzada, aunque todavía queda mucho por investigar (Stratton & Watson, 2009).

Hasta la actualidad, las recomendaciones se han centrado sobre los CS relacionados con el tiempo de pantalla (TV, DVDs y videojuegos; American Academy of Pediatrics, 2001; Sisson et al., 2011), limitando su máxima utilización a dos horas diarias. A pesar de estas recomendaciones, otros estudios (Rey-López et al., 2010) han utilizado límites diferentes en sus investigaciones, lo que demuestra la falta de consenso. Dentro del tiempo de pantalla, el CS más discutido ha sido el uso de la TV (Bryant, Lucove, Evenson, & Marshall, 2007), donde numerosos estudios han valorado el cumplimiento de la recomendación de dos horas diarias (Biddle et al., 2009; Hamar et al., 2010; Rey-López et al., 2010; Vereecken et al., 2006), mostrando en líneas generales cómo un amplio porcentaje de la población no respeta esta recomendación. En los últimos años esta recomendación se ha extendido a otros CS relacionados con la pequeña pantalla y con el incesante desarrollo de nuevas tecnologías (Serrano-Sanchez et al., 2011; Sisson et al., 2011; Te Velde et al., 2007). Sin embargo, no existe ninguna organización que haya establecido a nivel internacional recomendaciones en cuanto al tiempo máximo de práctica de algunos CS y al tipo de CS concretos que se deben evitar. Se requieren futuras investigaciones en adolescentes que ayuden a determinar estos límites con el objetivo de poder establecer correctamente los niveles recomendados de práctica de determinados CS.

1.3. Patrones de práctica de AF por periodos temporales

La AF puede tener lugar a lo largo de diferentes periodos del día, en los cuales su práctica puede verse favorecida o perjudicada en función de las actividades normalmente asociadas a esos periodos temporales. Clases de educación física (EF), recreos o actividades extraescolares suelen ser actividades que están asociadas a

momentos temporales concretos en la vida del adolescente. Ello hace que el conocimiento de los periodos del día más apropiados para la práctica de AF se torne un tema de investigación de creciente interés (Garriguet & Colley, 2012; Gidlow, Cochrane, Davey, & Smith, 2008; Mota et al., 2008; Steele et al., 2010). Sin embargo, los diferentes periodos temporales que se han analizado en la literatura varían en cuanto a su definición temporal. Algunos estudios han analizado la AF en periodos de dos horas (Garriguet & Colley, 2012), otros en periodos de una hora (Dorsey, Herrin, & Krumholz, 2011; Ridgers, Graves, Fowweather, & Stratton, 2010) y la mayoría de ellos en periodos temporales definidos en torno a eventos concretos como el tiempo escolar (Bailey et al., 2012; Beighle, Morgan, Le Masurier, & Pangrazi, 2006). A pesar de esta divergencia en la definición de los periodos temporales, se pueden observar algunos patrones comunes de análisis semanales y diarios en la literatura científica. A continuación se van a comentar lo más importantes.

1.3.1. Periodos semanales: entre semana y fin de semana

La diferenciación entre semana y fin de semana es uno de los análisis semanales más recurrentes que se estudian en la literatura científica (Comte et al., 2013; Generele, Zaragoza, Julián, Abarca-Sos, & Murillo, 2011; Rowlands et al., 2008). Las actividades que los adolescentes practican entre semana con respecto al fin de semana suelen diferir bastante debido a las obligaciones escolares de los adolescentes. Entre semana el periodo escolar aporta espacios de práctica como el recreo o la clase de EF. Sin embargo, el fin de semana también ofrece otros momentos para ser activo como la práctica de actividades deportivas, excursiones familiares o actividades sociales. Si bien se pueden encontrar oportunidades de práctica en ambos periodos temporales, la literatura suele mostrar la existencia de diferencias significativas entre ambos periodos. La mayoría de los estudios proporciona menores valores de práctica de AF los fines de semana en comparación con los días de entre semana (Aibar et al., 2012; Gavarry, Giacomoni, Bernard, Seymat, & Falgairette, 2003; Generele et al., 2011; Peiró-Velert, Devís-Devís, Beltrán-Carrillo, & Fox, 2008). Sin embargo, otras investigaciones discrepan de esta tendencia mostrando la relación inversa, mostrando menores niveles de práctica de AF entre semana que el fin de semana (Treuth et al., 2007; Rowlands et al., 2008; Trost, Pate, Freedson, Sallis, &

Taylor, 2000). Probablemente los factores sociales y culturales pueden influir en estas diferencias, por lo que una investigación más profunda en diferentes contextos dentro de esta temática debería llevarse a cabo.

1.3.1.1. El periodo escolar

Un periodo al que se le presta especial atención en la literatura científica es la jornada escolar (Bailey et al., 2012; Gidlow et al., 2008; Steele et al., 2010). Debido a su obligatoriedad constituye unos de los periodos con mayor potencialidad de cara a la promoción de la práctica de AFMV (Mota et al., 2008). Las clases de EF y los recreos resultan los momentos más importantes (Ridgers, Salmon, Parrish, Stanley, & Okely, 2012; Slingerland & Borghouts, 2011). Alguna aproximación semi-experimental (Guinhouya et al., 2009) ha demostrado con una sensibilidad del 100% y una especificidad del 90% a través de un análisis ROC (Receiver Operating Characteristic) que la realización de un mínimo de 34 minutos de AFMV en el periodo escolar estimula el cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV. En consonancia con este estudio, y teniendo en cuenta la potencialidad de la jornada escolar, Pate et al., (2006) recomiendan que las escuelas deberían asegurar para todos los jóvenes al menos un mínimo de 30 minutos de práctica de AFMV. Algunos estudios (Bailey et al., 2012; Mota et al., 2008; Nettlefold, Mckay, & Warburton, 2011; Nilsson et al., 2009) han demostrado como la media de práctica de AFMV por parte de los adolescentes alcanza esta cifra, si bien esta premisa no se cumple en todos los países (Fairclough, Beighle, Erwin & Ridgers, 2012; Nilsson et al., 2009). Además, la contribución de la AF de la jornada escolar al total diario suele reducirse en la educación secundaria con respecto a la educación primaria (Gidlow et al., 2008), lo que hace que este periodo cobre todavía mayor importancia en la adolescencia. La práctica de AFMV durante la jornada escolar también suele ser inferior en las chicas en comparación con los chicos (Bailey et al., 2012; Guinhouya et al., 2009; Nettlefold et al., 2011). En consecuencia, consideramos que se debe continuar analizando la contribución del periodo escolar a los niveles totales de AF, especialmente desde el punto de vista de la etapa de educación secundaria.

1.3.1.2. El transporte escolar

En la literatura científica, el transporte escolar también supone otro importante periodo temporal, en términos de práctica de AF, que resulta necesario investigar. Mucha de la investigación llevada a cabo se ha centrado en el medio de transporte utilizado para desplazarse al centro escolar (Davison, Werder, & Lawson, 2008), ya sea de manera activa o pasiva (Van Sluijs et al., 2009). Sin embargo, su estudio como periodo de tiempo específico resulta limitado (Fairclough, Beighle et al., 2012; Ridgers et al., 2010; Tudor-Locke, Lee, Morgan, Beighle, & Pangrazi, 2006), si bien se ha sugerido previamente la importancia de su contribución al total diario de práctica de AF (Bailey et al., 2012). Esta tesis doctoral pretende abordar el estudio del transporte escolar como periodo temporal específico previo a la escuela, yendo más allá de su sencilla dicotomización en utilización de transporte activo o pasivo. Este periodo de tiempo puede por tanto incluir múltiples comportamientos, tales como el transporte, las acciones propias de levantarse o incluso cierta práctica de AF antes de entrar a la escuela (Bailey et al., 2012).

1.3.1.3. El periodo vespertino no escolar

El análisis de la práctica de AF entre semana fuera de la jornada escolar se ha realizado en diversos estudios (Bailey et al., 2012; Fairclough, Beighle et al., 2012; Gidlow et al., 2008; Nilsson et al., 2009). La comparación entre la cantidad de práctica de AF de este periodo con respecto a la jornada escolar no ofrece resultados demasiado concluyentes. Si bien la AF durante este periodo suele ser más elevada (Nilsson et al., 2009), hay estudios que muestran la relación contraria (Gidlow et al., 2008). El planteamiento de estas comparativas puede resultar complicado debido a la diferente segmentación horaria que los periodos no escolares han experimentado. No obstante, la divergencia en cuanto a la ubicación de la práctica mayoría de AF diaria entre semana se encuentra todavía vigente.

1.3.1.4. El fin de semana

En lo que respecta al fin de semana como periodo temporal, la literatura científica no ha profundizado mucho en el conocimiento de los patrones de práctica inherentes a este periodo (Jago, Anderson, Baranowski, & Watson, 2005; Nilsson et al., 2009). No obstante, este periodo presenta una abundante serie de oportunidades de práctica de AF, tales como las actividades físico-deportivas organizadas (Mandic, García-Bengoechea, Stevens, Leon-de-la-Barra, & Skidmore, 2012; Silva, Aznar et al., 2010; Slater & Tiggemann, 2011) que suelen acontecer durante el fin de semana y que hacen que su análisis resulte tremendamente interesante. Además, la existencia de investigaciones sobre posibles subdivisiones más específicas (Jago et al., 2005), como periodos nocturnos, resulta prácticamente nula. Esta tesis doctoral pretende por lo tanto contribuir mediante la segmentación en tres periodos temporales específicos al conocimiento sobre la práctica de AFMV durante el fin de semana. Esta aportación constituye un avance en la literatura científica existente.

2.- Teorías y factores de influencia en la AF

A pesar de las discrepancias a nivel metodológico que hacen dudar del verdadero porcentaje de adolescentes que cumplen las recomendaciones de práctica de AFMV a nivel europeo (Guinhouya et al., 2013), la necesidad de instaurar programas de intervención para promover una mayor práctica de AF entre los jóvenes parece ser un hecho completamente aceptado (Kriemler et al., 2011). Con carácter previo al diseño de los programas de promoción, se debe investigar qué factores influyen de manera significativa en la práctica de AF (Sallis, Owen, et al., 2000). El diseño adecuado de programas de promoción de la AF debe tener en cuenta los diferentes correlatos específicos que influyen en la práctica de AF (Bauman et al., 2012) en las diferentes franjas de edad, concretamente en población adolescente (Craggs, Corder, van Sluijs, & Griffin, 2011; Gustafson & Rhodes, 2006; Lim & Biddle, 2012).

Existen multitud de factores que influyen en los niveles AF de los adolescentes (van der Horst, Paw, Twisk, & van Mechelen, 2007). En la literatura científica podemos encontrar diferentes aproximaciones teórico-conceptuales que han estudiado la influencia de diversos factores (King, Stokols, Talen, Brasington, & Killingsworth, 2002). Algunas de las teorías más conocidas son ‘El Modelo de Promoción de la Salud’, ‘La Teoría del Comportamiento Planificado’, ‘La Teoría de la Acción Razonada’, ‘La Teoría Social Cognitiva’, ‘La Teoría de la auto-eficacia’, ‘La Teoría de la Autodeterminación’ o ‘El Modelo Transteórico’ (Plotnikoff, Costigan, Karunamuni, & Lubans, 2013). Estas teorías socio-cognitivas han intentado explicar el comportamiento humano centrándose primordialmente en factores cognitivos y del comportamiento desde una perspectiva personal (King et al., 2002). Sin embargo, este abordaje a nivel del individuo a menudo ignora el contexto ambiental en el cual la AF de los individuos tiene lugar (Sallis & Owen, 2002). Teniendo en cuenta esta problemática, en los últimos años la investigación sobre la influencia de los factores ambientales ha crecido en importancia (Ferreira et al., 2007). El modelo socio-ecológico ha emergido con fuerza como marco conceptual para la investigación en AF (Sallis et al., 2008; Spence & Lee, 2003; Zhang & Solmon, 2013). No obstante, y motivado por el carácter multifactorial de los correlatos de la AF, se ha sugerido que la integración de diferentes teorías facilitaría la explicación del comportamiento en el campo de la AF (Hagger, Chatzisarantis, Culverhouse, & Biddle, 2003; Noar & Zimmerman, 2005).

Dado que la mayoría de la AF tiene lugar en contextos físico-sociales específicos, es probable que el ambiente influya en la elección de los individuos para ser físicamente activos. El modelo socio-ecológico (Sallis & Owen, 2002; Sallis et al., 2008; Spence & Lee, 2003) parece proporcionar un marco teórico ideal para comprender las complejas interacciones que pueden existir entre los diferentes niveles de factores y la práctica de AF del individuo (Zhang & Solmon, 2013). A su vez, a nivel intrapersonal, la Teoría de la Autodeterminación (TAD; Ryan & Deci, 2000) se ha convertido en uno de los modelos teóricos más utilizados para la comprensión de los factores influyentes en la práctica de AF (King et al., 2002; Ng et al., 2012; Plotnikoff et al., 2013). La potencialidad y el reconocido uso de ambas teorías nos han hecho decantarnos por su utilización como marcos conceptuales de esta tesis doctoral.

En definitiva, el modelo socio-ecológico contribuye a comprender los correlatos a nivel intrapersonal, interpersonal, institucional, de la comunidad y de la política pública (Sallis & Owen, 2002). La TAD se centra en los factores individuales y sociales, que corresponden al nivel intra- e interpersonal del modelo teórico, y que afectan directamente al individuo en su práctica de AF (Ryan & Deci, 2000, 2007). La utilización conjunta de ambas teorías proporciona una perspectiva más amplia y consistente que puede generar por tanto una mayor comprensión de los factores de influencia de la AF (Zhang & Solmon, 2013).

A continuación se van a presentar, dentro de este apartado, dos sub-apartados correspondientes al modelo socio-ecológico y a la TAD respectivamente. En cada uno de ellos se expondrán los postulados teóricos más relevantes pertenecientes a cada una de las teorías. A su vez, se realizará una concisa revisión de la literatura científica relativa a los factores de influencia de cada una de las teorías que han sido analizados a lo largo de los diferentes estudios que componen esta tesis doctoral.

2.1. Modelo ecológico: contribución de los factores ambientales

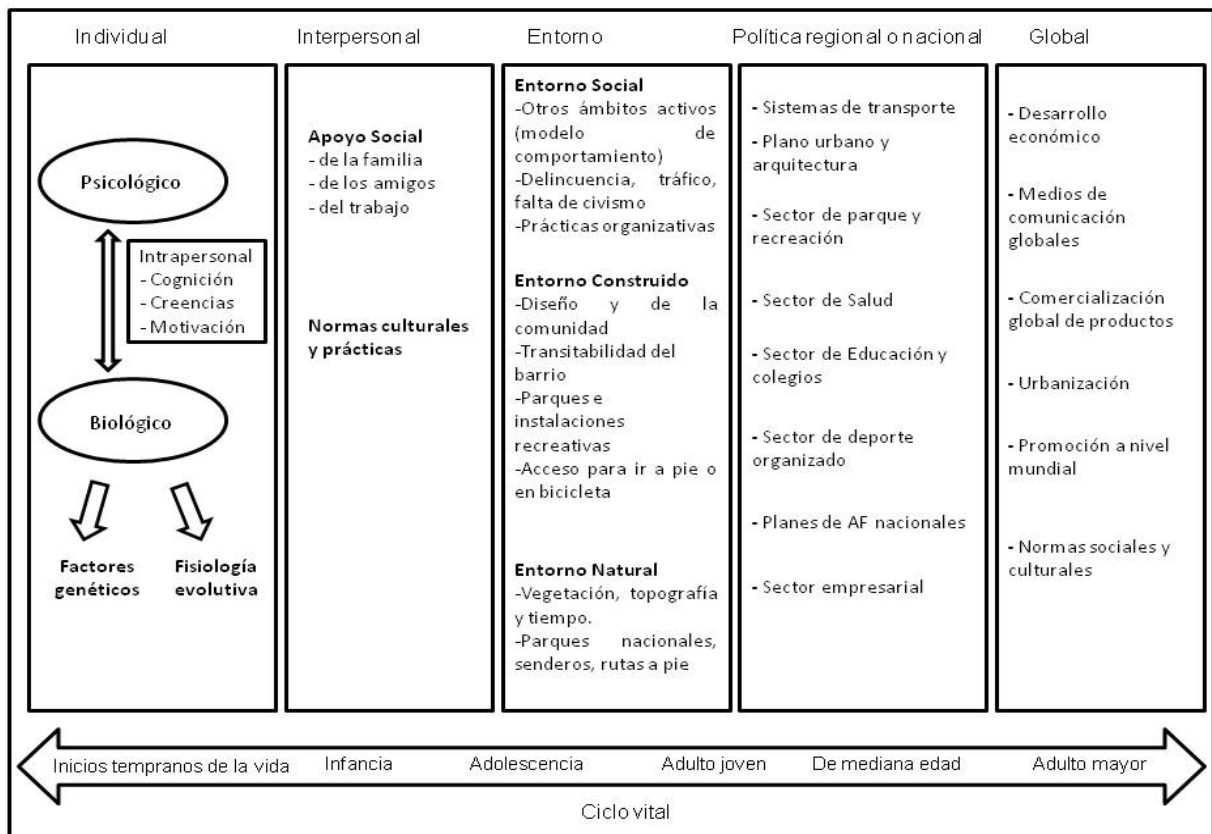
El modelo socio-ecológico se sustenta sobre un concepto central que afirma que el comportamiento de un individuo tiene múltiples niveles de influencia (Spence & Lee, 2003). Son múltiples los modelos socio-ecológicos en la literatura científica que se han diseñado para explicar comportamientos relacionados con la salud (Bronfenbrenner, 1979; Fisher et al., 2005; McLeroy, Bibeau, Steckler, & Glanz, 1988; Spence & Lee, 2003). Debido a la gran cantidad de modelos teóricos propuestos, las influencias del comportamiento han sido categorizadas y jerarquizadas de diferentes maneras. Bronfenbrenner (1989) por ejemplo identifica cinco sistemas ambientales con los cuales el individuo puede interactuar: el microsistema, el mesosistema, el exosistema, el macrosistema y el cronosistema. McLeroy et al. (1988) también proporcionan otra conocida clasificación con cinco fuentes de influencia, factores intrapersonales, procesos interpersonales, factores institucionales, factores comunitarios y factores de la política pública. Otros estudios han considerado más apropiado adaptar modelos más generales (Bronfenbrenner, 1989) a contextos específicos para comprender por ejemplo las influencias ambientales de la AF (Spence & Lee, 2003). A pesar de que la existencia de diferentes categorizaciones puede dar sensación de incoherencia, esta diversidad aporta una enorme adaptabilidad y robustez al modelo ecológico (Sallis et al., 2008).

Sallis et al., (2008) proporciona una aplicación práctica del modelo socio-ecológico para la promoción de la AF, sugiriendo que las variables de todos los dominios pueden influir en la práctica de AF de los jóvenes. Se pueden especificar factores en diversos niveles que se suelen clasificar a menudo a nivel intrapersonal (biológico, psicológico), a nivel interpersonal (social, cultural), a nivel organizativo, a nivel de la comunidad, a nivel del ambiente físico y a nivel de política pública (Sallis et al., 2008). Un modelo socio-ecológico debe servir para integrar los factores de influencia previamente estudiados y para investigar las influencias de los factores sociales y ambientales en la AF de los individuos.

Bauman et al., (2012) también agrupa en cinco niveles los factores que pueden influir en la práctica de AF que habían sido previamente analizados en una revisión (Troost, Owen, Bauman, Sallis & Brown, 2002). Dicho gráfico se presenta a

continuación para dar una muestra de los factores que pueden ser tenidos en cuenta de cara a la promoción de la AF.

Figura 1: Modelo ecológico adaptado de los determinantes de la AF (Bauman et al., 2012).



En definitiva, los modelos ecológicos especifican múltiples niveles de factores que pueden influenciar los comportamientos humanos, concretamente en este caso la AF. Con el objeto de centrar a nivel teórico-conceptual cómo hemos utilizado el modelo ecológico para esta investigación, hay que destacar la afirmación de que los comportamientos saludables, como la práctica de AF, pueden verse influidos por factores intrapersonales, factores socio-culturales, factores del ambiente físico y factores a nivel político (Sallis & Owen, 2002). Esta tesis doctoral se ha centrado en esta categorización para su desarrollo.

Según Sallis y Owen (2002), el primer nivel se compone de factores intrapersonales, como por ejemplo el género, la edad o el nivel socio-económico, que

aumentan o disminuyen la probabilidad de un individuo de ser físicamente activo. En un segundo nivel se encuentran los factores a nivel socio-cultural, los cuales comprenden las relaciones entre personas, la cultura y las características de la sociedad en la que uno interactúa. El siguiente nivel, el del ambiente físico, comprende las condiciones meteorológicas, las características geográficas, la estética urbana, la seguridad de las calles, el acceso a instalaciones como parques, patios o rutas de senderismo y ciclismo, el uso de la tierra, la densidad urbana o el transporte público. Por último, los factores de política pública se componen de actitudes individuales y del ambiente físico-social para crear políticas formales y fiables. Políticas de transporte activo, de planificación urbana o de educación serían claro ejemplo de políticas que se pueden generar para promover la práctica de AF. El hecho de comprender todos los factores ambientales que facilitan o dificultan la práctica de AF es vital para el futuro desarrollo de estrategias de promoción de la AF (Ferreira et al., 2007; Wilson & Dollman, 2007).

En esta tesis doctoral se ha investigado la influencia de algunos factores intrapersonales y del ambiente físico en la práctica de AF. Estos factores han sido seleccionados por su relevancia a nivel científico y por su importancia en los contextos donde esta investigación se ha llevado a cabo. Teniendo en cuenta a Sallis y Owen (2002), hemos considerado teóricamente que podrían ser los factores más relevantes para la población adolescente analizada. Del nivel intra-personal, se ha analizado el género, el IMC y el nivel socioeconómico. Del nivel ambiental se han estudiado los factores relacionados con el transporte escolar, algunas variables meteorológicas y la percepción de los individuos en cuanto a las oportunidades y a la accesibilidad a la práctica de AF. A continuación se va a realizar una breve explicación del estado teórico actual en la literatura científica de cada uno de estos factores de influencia. Cabe reseñar que también se ha estudiado la influencia de otra serie de factores a nivel intra-personal y socio-cultural, si bien no han sido detallados en este apartado. La explicación de esta información se realiza en el apartado de la TAD por corresponder dichos factores de manera específica a la teoría. Por último, debido a su complejidad, esta investigación no ha abordado ningún factor a nivel de política pública.

2.1.1. Factores intrapersonales

2.1.1.1. Género

El género es uno de los correlatos cuya relación con los niveles de práctica de AF más claramente se muestra en la literatura científica (NICE, 2007; Sallis, Prochaska, & Taylor, 2000; van der Horst et al., 2007). Multitud de estudios han demostrado que los chicos adolescentes presentan niveles significativamente más altos de práctica de AF que las chicas (de Cocker et al., 2011; Guthold, Cowan, Autenrieth, Kann, & Riley, 2010). Esta misma tendencia también se puede observar en aquellos estudios que han analizado los niveles de AFMV en adolescentes mediante acelerometría (Baskin et al., 2013; Generelo et al., 2011; Nader, Bradley, Houts, McRitchie, & O'Brien, 2008; Martínez-Gómez et al., 2009; Riddoch et al., 2004; Troiano et al., 2008; Verloigne et al., 2012). No obstante, a pesar de esta clara y aceptada relación, hay que señalar varios aspectos. Por un lado el género no aparece como un determinante consistente de la AF en la población adolescente (Bauman et al., 2012; Craggs et al., 2011; Uijtdewilligen et al., 2011). Por otro lado, puede ser que la influencia del género varíe en función de la intensidad de la actividad (Fairclough, Ridgers, & Welk, 2012), habiéndose encontrado estudios donde las chicas eran más activas que los chicos en las actividades moderadas (Peiró-Velert et al., 2008). Además, resulta necesario señalar que determinados contextos de práctica, como el juego libre o la clase de EF, pueden favorecer o atenuar las diferencias entre ambos géneros (Fairclough, Ridgers et al., 2012). No obstante, dadas las consistentes diferencias de género existentes en diferentes estudios, el género femenino parece necesitar un análisis especial de sus patrones de práctica (Pate, Dowda, O'Neill, & Ward, 2007; Trilk et al., 2012), que permita obtener información precisa para poder intervenir de manera correcta en sus niveles de AF.

2.1.1.2. IMC

El índice de masa corporal (IMC) es otro factor de influencia intrapersonal cuyo análisis recibe especial atención en la literatura. La mayoría de los estudios a nivel internacional muestran asociaciones negativas entre la práctica de AF y el IMC (Biddle, Whitehead, O'Donovan, & Nevill, 2005; Hills, Andersen, & Byrne, 2011; Janssen, Katzmarzyk, Boyce, King, & Pickett, 2004; Ness et al., 2007; Stabelini, Castilho, Sartini, & Campos, 2013; Tucker, Tucker, LeCheminant, & Bailey, 2013). Un estudio realizado en adolescentes de 34 países (Janssen et al., 2005) mostró como la probabilidad de tener sobrepeso era significativamente más baja con altos niveles de práctica de AF en el 85% de los países analizados.

La diferencia en los niveles de AF entre las personas con sobrepeso u obesidad y las personas con normopeso, se suele encontrar en la actividades de mayor intensidad, aquellas relacionadas con la práctica de AFMV (Lee et al., 2011; Martínez-Gómez et al., 2009; Ness et al., 2007; Olds, Ferrar, Schranz, & Maher, 2011; Ortega et al., 2007). Sin embargo, algunas revisiones (Uijtdewilligen et al., 2011; van der Horst et al., 2007) han reflejado la existencia de estudios donde no existe ningún tipo de asociación significativa entre IMC y AF. Esta inconsistencia puede venir a menudo provocada por los métodos utilizados en la medición de la AF (Stabelini, Castilho, Sartini, & de Campos, 2013), puesto que la mayoría de los métodos subjetivos no proporcionan una información precisa sobre el tiempo que se dedica a cada una de las intensidades de práctica. No obstante, esta falta de asociación también se ha podido observar en otros estudios realizados con la variable AFMV como variable dependiente (Aibar et al., 2012; Byrd-Williams, Kelly, Davis, Spruijt-Metz, & Goran, 2007; Silva, Aznar et al., 2010). Quizás el contexto cultural concreto de los individuos pueda afectar a la relación entre el nivel de IMC y la práctica de AF (Byrd-Williams et al., 2007).

2.1.1.3. Nivel Socioeconómico

Si bien el nivel socio-económico (NSE) ha sido demostrado como un importante correlato de la salud y de la AF en los adultos, los resultados en adolescentes resultan menos consistentes (Sallis, Prochaska et al., 2000; van der Horst et al., 2007). La mayoría de los estudios han mostrado cómo mayores valores de NSE están asociados a una mayor práctica de AF (Cerin & Leslie, 2008; Cole, Leslie,

Bauman, Donald, & Owen, 2006; Veselska, Madarasova Geckova, Reijneveld, & van Dijk, 2011). Un estudio transcultural realizado en 33 países del mundo parece confirmar esta tendencia a nivel global (Ritcher et al., 2009). Sin embargo, existen estudios que han expuesto la relación inversa (Ball, Cleland, Timperio, Salmon & Crawford, 2009; Kelly et al., 2006) o han mostrado cómo dicha relación se encuentra mediada por otras variables como el IMC (Drenowatz et al., 2010). Una revisión específica sobre la influencia del NSE en los comportamientos saludables de los adolescentes (Hanson & Chen, 2007), muestra como las asociaciones en la adolescencia no son tan robustas como en la época adulta.

El NSE es una medida que incorpora en su definición el status económico (ingresos), el status social (educación) y el status del trabajo (puesto) (Currie et al., 2004). Debido a las características propias de los adolescentes, los cuales no son económicamente independientes, se encuentran en el proceso educativo y no tienen un puesto de trabajo, el análisis de su NSE se debe realizar en base al NSE de su familia. Hay que señalar que se ha demostrado que las familias con diferentes NSE apoyan a sus hijos de manera diferente (Brockman et al., 2009). Por tanto, la influencia del NSE puede estar mediada por el tipo de apoyo que ofrecen los padres (apoyo financiero, logístico, co-participación o modelaje). Por ejemplo, los sujetos cuya familia presentan un NSE medio/alto, participan más en AF organizadas (Brockman et al., 2009).

Una explicación sobre la incongruencia de la asociación entre NSE y AF, es que existe una falta de matización conceptual con respecto a qué aspectos del NSE deben ser tenidos en cuenta (Boyce, Torsheim, Currie & Zambon, 2006; Currie et al., 2008). En consecuencia, ello puede derivar en una serie de problemas metodológicos en cuanto a la medición correcta del NSE (Currie, Elton, Todd & Platt, 1997), y por tanto una incorrecta clasificación de los adolescentes en función del NSE de sus progenitores. Otra posible explicación es que la influencia del NSE puede comenzar a resultar significativa una vez superado el periodo de la adolescencia (Ball et al., 2009). En definitiva, podemos afirmar que la relación entre NSE y AF en adolescentes resulta una asociación de una naturaleza muy compleja (Laurel Stockie, 2009).

2.1.2. Factores del ambiente físico

2.1.2.1. Transporte escolar

El modo de transporte se considera un factor importante en los modelos ecológicos, concretamente dentro de la esfera del ambiente físico. El transporte activo es uno de los medios mediante el cual los jóvenes pueden incorporar AF en sus rutinas diarias, incrementando con ello sus niveles globales de AF (Pabayó et al., 2012; Roth, Millett, & Mindell, 2012). Este aumento de los niveles de AF tiene lugar especialmente cuando la distancia a recorrer entre el hogar y el centro escolar resulta factible (Van Sluijs et al., 2009; Van Dyck, Cardon, Deforche, & De Bourdeaudhuij, 2009). Se podría considerar que la distancia es factible cuando el tiempo que se emplea en recorrerla no supera los 30-60 minutos (Pabayó et al., 2012). Distancias que impliquen un desplazamiento superior (más de 5 kilómetros) pueden generar comportamientos de rechazo hacia el transporte activo (McDonald, 2007).

Diversos estudios en adolescentes han mostrado que el transporte activo está asociado con niveles más altos de AFMV (Landsberg et al., 2008). Una revisión sistemática (Faulkner, Buliung, Flora, & Fusco, 2009) sugiere que la gente joven que se desplaza al colegio a pie o en bicicleta, acumula entre 5 y 37 minutos adicionales al día de AFMV en comparación con aquellos individuos que utilizan modos de transporte pasivo. Resulta evidente la importante contribución en cuanto niveles de AF que un modo de transporte activo puede proporcionar (Davison et al., 2008). El transporte activo puede utilizarse tanto para ir, como para volver de la escuela, lo que parece beneficioso para los adolescentes en términos de salud (Pabayó et al., 2012). Sin embargo, otros estudios han sugerido que estos beneficios también pueden alcanzarse mediante transporte mixto, que combine el desplazamiento activo y pasivo (Cole, Leslie, Donald, Cerin & Owen, 2007). Por tanto, el transporte mixto debe ser una opción a considerar.

La utilización de un modo activo de transporte a la escuela puede verse influido por multitud de factores socio-ambientales (Guell, Panter, Jones, & Ogilvie, 2012; Pont, Ziviani, Wadley, Bennet, & Abbott, 2009). A pesar de que las evidencias no son consistentes, la asociación entre andar o ir en bicicleta a la escuela, y la AF, parece diferir en función del género. Por ejemplo, Rosenberg, Sallis, Conway, Cain y

McKenzie (2006), encontraron una asociación más fuerte en chicos que en chicas, mientras que Cooper et al., (2006) encontraron únicamente una asociación en chicas. Haciendo referencia a otros factores, un estudio portugués mostró que el transporte activo está relacionado con las AF no organizadas entre los chicos de 13 y 16 años, no encontrando ningún efecto entre las chicas (Santos, Oliveira, Ribeiro & Mota, 2009). También se encontraron resultados similares en adolescentes alemanes de 14 años de edad (Landsberg et al., 2008). El conjunto de todos estos factores, que pueden influir en la elección por parte de los adolescentes de un medio de transporte activo, constituye uno de los pilares fundamentales de la investigación desde una perspectiva de salud pública (Sallis, Frank, Saelens, Kraft, 2004).

2.1.2.2. Variables meteorológicas: temperatura y precipitación

Desde una perspectiva global numerosas variables meteorológicas, tales como las horas de luz, la temperatura o los niveles de precipitación, pueden influir en la práctica de AF de las personas (Tucker & Guilliland, 2007). Su importancia como factores de influencia ha sido demostrada en numerosos estudios (Bélanger, Gray-Donald, O'Loughlin, Paradis & Hanley, 2009; Feinglass et al., 2011). Sin embargo, todavía sigue existiendo la necesidad de seguir investigando al respecto para poder comprender mejor los factores que explican las diferencias estacionales en los niveles de AF (Silva, Rute, Welk, & Mota, 2011). Dicha necesidad se ha visto reforzada con los resultados de una reciente revisión (Rich, Griffiths, & Dezateux, 2012) en la que se afirma la falta de consistencia en la variabilidad estacional en los niveles de AF. El error de medida, las diferentes características de la muestra, las diferentes regiones geográficas y las diferentes estrategias de análisis, incrementan la posibilidad de encontrar resultados inconsistentes entre los estudios.

En un estudio realizado por McGinn, Evenson, Herring, & Huston (2007) se reconoce la importancia de la percepción del ambiente natural, en este caso las condiciones climatológicas, en la decisión de los individuos para ser físicamente activos. La temperatura y las precipitaciones son dos variables esenciales dentro de este apartado. En una muestra de adolescentes estadounidenses (O'Neill, Lee, Yan, & Voorhees, 2013) se reveló que las temperaturas y los niveles de precipitación diarios estaban significativamente asociados con la AF objetiva medida mediante

acelerómetro. De igual manera, otro estudio reconoce el hecho de que la variabilidad en el tiempo puede afectar a la práctica de AF que se realiza en el exterior (McGinn et al., 2007). De acuerdo con la literatura científica (Feinglass et al., 2011; Mckee, Murtagh, Boreham, Nevill & Murphy, 2012; Tucker & Guilliland, 2007), las estaciones más cálidas y menos lluviosas parecen propiciar un nivel de práctica de AF más elevado. No obstante, hay que destacar que un reciente estudio (Hall & Epp, 2013) ha sugerido que las temperaturas diarias y semanales parecen ser factores de influencia más relevantes que la propia estación del año. Este hecho resulta realmente interesante porque los niveles de temperatura y precipitación pueden variar substancialmente dentro de las mismas estaciones entre diferentes países, o incluso dentro del mismo país (Tucker & Guilliland, 2007). Además la medida de la temperatura y los niveles de precipitación correspondientes a periodos temporales como la semana o el día resulta más precisa que la medida global relacionada con la estación meteorológica (ej. media de todos los días que componen la estación).

Resulta por último necesario destacar que la asociación entre temperatura y niveles de AF parece no respetar los principios de una relación lineal. Temperaturas demasiado extremas pueden generar el efecto contrario, actuando como una barrera para la participación en AF (Baranowski, Thompson, DuRant, Baranowski, & Puhl, 1993). Un claro ejemplo es que las temperaturas demasiado altas o demasiado bajas pueden contribuir a disminuir el placer de realizar actividades en el exterior (McGinn et al., 2007). Por otro lado, y hablando de precipitación, hay que señalar que un día de lluvia puede impedir la participación en la AF de ese día. Sin embargo, el efecto de la precipitación en un contexto donde la lluvia acontece de manera continua, puede provocar una disminución general más prolongada de los niveles de AF (Tucker & Guilliland, 2007). En definitiva, estos hechos parecen sugerir la necesidad de analizar cada contexto particular, conocer las variables meteorológicas que influyen, y con ello implantar programas de promoción de la AF.

2.1.2.3. Percepción de oportunidades de práctica de AF y Accesibilidad a la práctica de AF

La percepción de las oportunidades de práctica de AF y la percepción de la accesibilidad a la práctica de AF por parte de los adolescentes, constituyen importantes factores de influencia a nivel ambiental. El ambiente físico, especialmente el lugar donde viven los individuos, presenta una serie de características que han sido ampliamente estudiadas y discutidas como barreras potenciales o como facilitadores de la práctica de AF en los adolescentes (Katzmarzyk et al., 2008). Teniendo en cuenta que la AF tiene lugar en diferentes contextos (Owen, Leslie, Salmon, & Fotheringham, 2000), resulta probable que las diferentes características del entorno residencial puedan estar relacionadas con diferentes comportamientos que impliquen o no una práctica de AF (Stronegger, Titze, & Oja, 2010). El barrio se considera especialmente un espacio clave en la práctica de AF exterior, siendo un lugar que facilita la oportunidad de cierta práctica de comportamientos activos como desplazarse a pie o montar en bicicleta (Carver, Timperio & Crawford, 2008). No obstante, las condiciones ambientales del barrio pueden implicar tanto factores positivos como negativos (Davison & Lawson, 2006; Mota, Almeida, Santos, & Ribeiro, 2005; Utter, Denny, Robinson, Ameratunga, & Watson, 2006). La existencia de altas tasas de criminalidad o de una amplia red de carriles bici pueden generar comportamientos hacia la AF completamente opuestos, reduciendo o aumentando respectivamente los niveles de práctica de AF, por lo que su estudio cobra especial trascendencia.

El ambiente físico cercano en el que se habita, ha sido habitualmente analizado desde tres perspectivas: las condiciones ambientales del barrio, las infraestructuras recreativas y las infraestructuras del transporte. En lo que respecta a las condiciones ambientales del barrio, la seguridad en general del barrio, la seguridad de las áreas de juego, las tasas de criminalidad, la seguridad del tráfico o las condiciones meteorológicas (Davison & Lawson, 2006) son algunos de los aspectos principales que hay que considerar. Se ha demostrado que las percepciones positivas del ambiente del barrio incrementan la probabilidad de ser físicamente activo entre los jóvenes, aumentando por ejemplo su desplazamiento activo y el tiempo que dedican al juego al aire libre (Voorhees et al., 2010). La percepción de ciertas características del ambiente del barrio como la accesibilidad y la seguridad se han asociado también con la AF medida de manera objetiva y con un transporte activo entre las adolescentes de género

femenino (Evenson, Scott, Cohen, & Voorhees, 2007). En segundo lugar, y en términos de infraestructuras recreativas, la existencia de áreas de juego (Timperio, Crawford, Telford, & Salmon, 2004) y su proximidad a los hogares de los adolescentes (Norman et al, 2006) está positivamente relacionado con la práctica de AF. En tercer lugar, las infraestructuras relacionadas con el transporte del barrio se suelen agrupar de acuerdo a la existencia de rutas comunes de transporte (ej. rutas para bicicletas). Los carriles bici son ejemplos de infraestructuras que pueden facilitar la movilidad de los adolescentes. Sin embargo, los resultados de la literatura científica hasta el momento resultan algo ambiguos (Katzmarzyk et al., 2008). A pesar de que la investigación sobre este tópico resulta bastante amplia, sugiriendo que el ambiente físico puede resultar un potente factor que determine los niveles de AF (Kremers et al., 2006), las evidencias empíricas actuales en población adolescente no resultan del todo concluyentes (De Meester et al., 2012).

Una posible explicación de esta falta de consenso podría ser que la mayoría de los estudios que han analizado los correlatos ambientales de la AFMV, han utilizado medidas subjetivas para registrar la AF (Van Dyck et al., 2011), especialmente en la población adolescente (Ding et al., 2011). Resulta necesario por tanto que la investigación incorpore la utilización de medidas más objetivas en la medición de la AF de los jóvenes (Ferreira et al., 2007).

Considerando los factores abordados desde el modelo ecológico, se podría afirmar que algunas variables personales que el modelo evoca no han sido estudiadas en profundidad. La TAD permite a nivel conceptual completar de alguna manera esta carencia y focalizar la atención en variables psicológicas que pueden contribuir a la comprensión de un comportamiento como la práctica de AF. En el siguiente apartado se explican en detalle los factores utilizados del modelo de la TAD.

2.2. Teoría de la Auto-determinación: influencia de los factores psicológicos

La importante capacidad explicativa de la TAD (Plotnikoff et al., 2013) hace de ella una macro teoría motivacional muy utilizada en la actualidad para comprender los factores que influyen la práctica de AF (Zhang & Solmon, 2013). Desde las primeras premisas teóricas (Deci, 1975), la TAD ha ido evolucionado en los últimos años (Deci & Ryan, 1985, 1991, 2000, 2008; Ryan & Deci, 2000) con el objetivo de mejorar la explicación de la motivación y del comportamiento humano. En líneas generales, la TAD pretende analizar el grado en que las conductas humanas son autodeterminadas, es decir, el grado de voluntad y autonomía con el que los individuos realizan sus acciones (Deci & Ryan, 1985). No es únicamente la cantidad de motivación lo que determina la implicación y la persistencia de un comportamiento. La naturaleza y calidad de la motivación constituye un aspecto esencial según la TAD.

La TAD constituye una aproximación orgánico-dialéctica. La teoría asume que las personas son organismos activos, capaces de dominar los ambientes desafiantes, y con tendencias innatas hacia la integración de sus experiencias psicológicas tanto en sí mismo, como en estructuras sociales más amplias (Deci & Ryan, 2000). Este diseño adaptativo del organismo permite participar en actividades interesantes, ejercitar capacidades, procurar conectividad en ambientes sociales e integrar las experiencias intrapsicológicas e interpersonales en una misma unidad (Deci & Ryan, 2000). Sin embargo, este comportamiento natural del ser humano no funciona de manera automática, sino que requiere continuos nutrientes y apoyos a nivel social para poder funcionar correctamente. El contexto social puede apoyar o frustrar las tendencias naturales hacia el compromiso y el crecimiento psicológico. En definitiva, esto es la dialéctica entre el organismo activo y el contexto social que constituye la base de las premisas de la TAD sobre comportamiento, experiencia, y desarrollo (Ryan & Deci, 2000).

Los continuos nutrientes que el organismo necesita para un desarrollo saludable constituyen el núcleo central de la TAD. Estos nutrientes se explican con el concepto de necesidades psicológicas básicas (NPB). Las NPB son un elemento innato, universal y esencial para la salud y el bienestar de los seres humanos (Deci & Ryan, 2002; Ryan & Deci, 2000). La TAD defiende que los seres humanos actúan movidos por las tres NPB: competencia (sentirse eficaz), autonomía (sentirse el origen del propio

comportamiento), y relación con los demás (sentirse conectado con otros y tener un sentimiento de pertenencia a un grupo) (Deci, 1975; Deci & Ryan, 1985). La satisfacción de estas NPB generará un mayor desarrollo y un funcionamiento más eficaz del organismo. Su satisfacción irá unida a un mayor grado de bienestar.

La TAD es una teoría general de la motivación y de la personalidad que consta formalmente de cinco mini-teorías (la teoría de la evaluación cognitiva, la teoría de integración orgánica u organísmica, la teoría de las orientaciones de causalidad, la teoría de las necesidades psicológicas básicas y la teoría del contenido de metas) que desarrollan los diferentes postulados de este marco teórico. Estas mini-teorías están interrelacionadas desde el punto de vista de la meta-teoría organísmico-dialéctica y del concepto de necesidades psicológicas básicas como aspectos comunes. Los aspectos principales de cada una de las cinco mini-teorías son explicados a continuación.

.- La Teoría de la Evaluación Cognitiva:

La Teoría de la Evaluación Cognitiva (Deci & Ryan, 1985) hace la distinción entre la motivación intrínseca y la motivación extrínseca. Cuando las personas están intrínsecamente motivadas, se sienten el origen de los comportamientos que realizan, perciben un locus de causalidad interna (DeCharms, 1968). Mientras que en la motivación externa las personas realizan una acción por el simple hecho de obtener un resultado asociado a esa acción, lo que se denomina locus de causalidad externa (DeCharms, 1968). Además, esta teoría trata fundamentalmente de especificar los factores que explican la variabilidad de la motivación intrínseca (Ryan & Deci, 2000).

El marco teórico de esta teoría sugiere que los ambientes sociales pueden fomentar o perjudicar la motivación intrínseca mediante el apoyo o la amenaza de las NPB de las personas. Dado que la satisfacción de estas NPB puede aumentar o disminuir la motivación intrínseca, parece ser que el contexto social juega un papel esencial (Deci & Ryan, 2002). El uso de recompensas extrínsecas puede por ejemplo conllevar una disminución de la motivación intrínseca (Deci, Koestner & Ryan, 1999; Ryan & Deci, 2000; Ntoumanis, 2001).

A pesar de que la satisfacción de las tres NPB parece tener un efecto sobre la regulación de la motivación intrínseca, la Teoría de la Evaluación Cognitiva reconoce

que las necesidades de autonomía y de competencia poseen un papel primordial sobre la relación con los demás. La tercera necesidad, la de la relación con los demás, hay que concebirla como una necesidad menos trascendente de cara a la motivación intrínseca (Sarrazin, Pelletier, Deci & Ryan, 2012), si bien no se puede obviar su influencia.

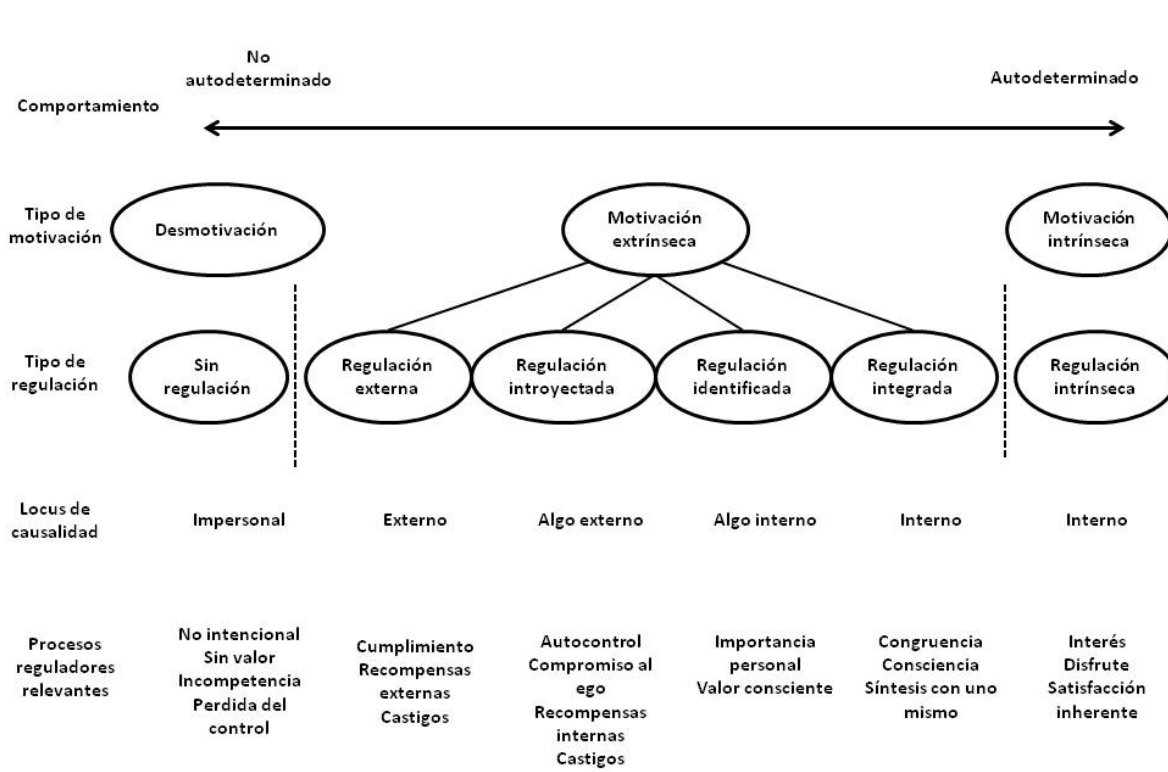
Centrándonos concretamente en cada una de las necesidades, la necesidad de la percepción de competencia parece verse influenciada por aspectos contextuales como el feedback, la comunicación o las recompensas, lo que a su vez va a influir en la motivación intrínseca (Deci & Ryan, 1985). Sin embargo, y según Ryan (1982), el sentimiento de competencia percibida no resulta suficiente para crear una mayor motivación intrínseca. Esta competencia debe ir acompañada por el sentimiento de autonomía, o locus de causalidad interno. Si se quiere potenciar la motivación intrínseca, aparte de sentirse competente, las personas deben también sentir su comportamiento como algo auto-determinado. Por último, a pesar de que muchos comportamientos pueden realizarse de manera autónoma en soledad, una base relacional segura parece ser igualmente importante para la evidente expresión de la motivación intrínseca (Ryan & Deci, 2000).

.- La Teoría de la Integración Orgánica u Organísmica:

A pesar de que la motivación intrínseca es un tipo de motivación esencial, no es el único tipo de motivación ni siquiera el único tipo de motivación autodeterminada (Decy & Ryan, 1985). La Teoría de la Integración Orgánica u Organísmica da respuesta a esta situación, detallando las diferentes formas de motivación y presentándolas en un continuum que oscila desde las conductas más autodeterminadas hacia las conductas no autodeterminadas. Esta teoría sugiere que existe un proceso activo y natural de interiorización e integración de los modales, costumbres o demandas sociales que el individuo percibe como útiles o positivas para su funcionamiento. Sin embargo, esta interiorización no es dicotómica, las personas la van realizando sobre un continuum de autodeterminación. Este continuum comprende tres tipos de motivación: motivación intrínseca, motivación extrínseca y desmotivación. A su vez, cada tipo de motivación posee estilos de regulación y percepciones del locus de causalidad

diferentes. En la figura 2 se muestra la distribución de todos estos elementos en el continuum de autodeterminación.

Figura 2: Modelo del continuum de la autodeterminación (Traducido de Deci y Ryan (2000)).



A continuación se describen brevemente los diferentes niveles de motivación con sus estilos de regulación y su locus de causalidad, yendo desde las formas más autodeterminadas a las menos autodeterminadas.

La **motivación intrínseca** es la motivación con mayor nivel de autodeterminación. Esta motivación se refiere al comportamiento autónomo por el que los individuos realizan una acción debido al inherente sentimiento de placer, realización o experimentación de sensaciones (Deci & Ryan, 1985). Un individuo intrínsecamente motivado realizará una actividad por el interés intrínseco de la propia actividad y no por una razón externa. Además, una vez que se haya alcanzado la meta, la persona intrínsecamente motivada seguirá presentando interés por la actividad. Desde el punto de vista de la AF, este tipo de motivación resulta el más deseable de cara a la

adherencia de práctica. La motivación intrínseca se asocia a una regulación intrínseca y a un locus de causalidad interno.

Hay que destacar que dentro de la motivación intrínseca se han identificado diferentes dimensiones (Pelletier et al., 1995), concretamente tres. La motivación intrínseca hacia el conocimiento (el sujeto se compromete por el placer y la satisfacción que experimenta mientras intenta aprender), motivación intrínseca hacia la ejecución (el sujeto se compromete por placer que siente mientras intenta mejorar), motivación intrínseca hacia la estimulación (el sujeto se compromete para experimentar sensaciones asociadas a sus propios sentidos).

La *motivación extrínseca* es el tipo de motivación que implica la realización de una actividad como medio para conseguir un hecho valorado (ej. premio, reconocimiento) en vez de por el placer de la actividad en sí misma (Deci & Ryan, 1985). La motivación extrínseca comprende cuatro estilos de regulación: regulación integrada, regulación identificada, regulación introyectada, y regulación externa (de más a menos autodeterminado; Ryan, Connell & Grolnick, 1992).

La regulación integrada es el nivel más autodeterminado de motivación extrínseca. Este tipo de motivación implica la realización de una actividad libremente en coherencia con los valores de uno mismo. El locus de causalidad es interno. Podríamos encontrar un ejemplo de este tipo de motivación en una persona que practica AF porque simplemente forma parte de su estilo de vida activo. Resulta necesario destacar que la regulación integrada puede no expresarse en niños o adolescentes debido a su bajo nivel de madurez (Vallerand & Rousseau, 2001).

La regulación identificada es un tipo de motivación que implica una realización libre de una acción, aunque esta no sea agradable, por el hecho de que ese comportamiento esté altamente valorado y porque el sujeto aprecie los beneficios que la realización de esa actividad puede conllevar (Ryan & Decy, 2000). La persona se identifica con la acción o el valor que expresa de manera consciente, generando un locus de causalidad 'algo interno'.

La regulación introyectada se asocia a comportamientos que los individuos realizan por el hecho de lograr un reconocimiento social o por evitar presiones internas o sentimientos de culpabilidad (Ryan & Decy, 2000). El individuo presenta un

sentimiento de “tener que hacer” la actividad en concreto, el cual se podría resumir perfectamente con expresiones por parte del sujeto como “me siento mal si no he practicado”. Este tipo de regulación presenta un locus de causalidad “algo externo”.

La regulación externa es la forma menos autodeterminada de la motivación extrínseca, correspondiéndose con un locus de causalidad externo. Este tipo de regulación hace referencia a aquellos comportamientos que son llevados a cabo para conseguir una recompensa o evitar un castigo (Ryan & Decy, 2000). La acción en cuestión se realiza por parte del sujeto sin libertad en cuanto a la toma de decisiones, los sujetos se sienten controlados o alineados.

La *desmotivación* es el tipo de motivación que se encuentra en el extremo menos autodeterminado del continuum. Se correspondería con una falta absoluta de motivación, tanto extrínseca como intrínseca, y con un locus de causalidad impersonal. El individuo no posee ningún tipo de intención de llevar a cabo una acción, y ésta suele ir acompañada de sentimientos de incompetencia, frustración, miedo o carencia de control (Ryan & Deci, 2000).

.- La Teoría de las Orientaciones de Causalidad:

La tercera mini-teoría aborda las diferencias individuales existentes en lo que respecta a las diferentes tendencias de las personas a orientarse hacia los contextos y a regular sus comportamientos. La teoría de las orientaciones de causalidad describe y evalúa tres tipos de orientación causal (Deci & Ryan, 1985): la orientación de autonomía, la orientación de control y la orientación impersonal.

En la orientación autónoma la persona actúa por motivos personales y por propio interés, valorando lo que está ocurriendo. Estas personas se encuentran intrínsecamente motivadas y presentan de manera predominante un locus de control interno. Esta orientación se asocia a una elevada capacidad de elección, iniciación y regulación de la conducta.

La orientación de control otorga un papel especial a las recompensas, los beneficios externos y la aprobación de los otros (Deci & Ryan, 1985). Esta orientación

incluye la conducta de aquellas personas que poseen un control en el entorno o dentro de ellos mismos. Estas personas actúan porque piensan que ellos “deben actuar”.

La orientación impersonal o desmotivada se caracteriza por la incapacidad de que las personas puedan regular su conducta para alcanzar los resultados deseados. Las personas con este tipo de orientación se perciben incompetentes e incapaces de hacer frente a las situaciones, ya que atribuyen sus resultados a elementos independientes de su conducta. Es decir, consideran que el origen del control de su comportamiento proviene de un agente externo a su persona. Esta orientación se caracteriza por una elevada ansiedad en lo que hace referencia a la competencia del sujeto.

.- La Teoría de las Necesidades Psicológicas Básicas:

Dentro de la TAD, las NPB y su grado de satisfacción constituyen un concepto básico para comprender la regulación del comportamiento (Deci & Ryan, 2000). El nivel de autodeterminación de una persona va a depender del grado de satisfacción de las tres NPB, competencia, autonomía y relación con los demás. Dado que los tipos de motivación influyen en las consecuencias afectivas, sociales, o del comportamiento, las NPB también influyen de manera directa en todas las consecuencias. Hay que señalar que las NPB son consideradas elementos universales que no varían en función del género, del grupo o de la cultura.

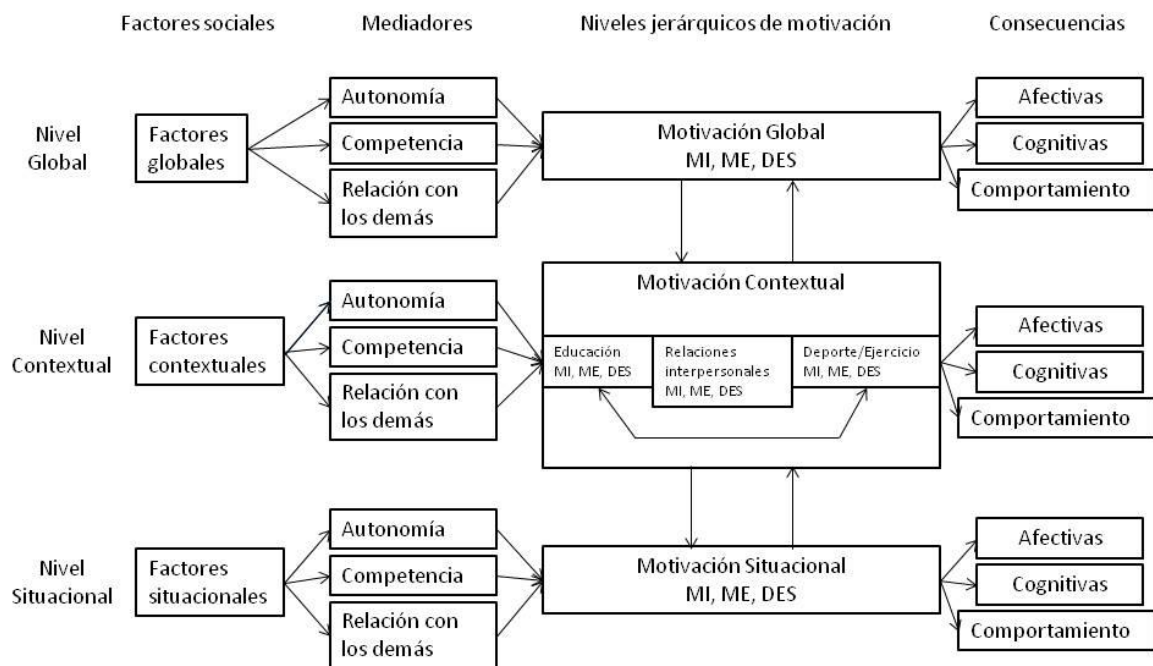
De las tres NPB, la competencia se describe como el esfuerzo individual o la necesidad de experimentar un sentido de competencia, un sentido de confianza y efectividad en la acción. La autonomía se refiere a la necesidad de los individuos de decidir su propio comportamiento y de realizar actividades por su propia elección. La relación con los demás se define como los intentos individuales para tener una satisfactoria y coherente participación con otros, o al sentimiento de pertenencia a un medio social. Según esta teoría, la satisfacción o cumplimiento de estas necesidades implica que los individuos se orienten hacia formas más autodeterminadas de motivación.

.- La Teoría del Contenido de Metas:

La quinta mini-teoría se ha desarrollado recientemente con el objetivo de abordar el diferente impacto sobre la motivación y el bienestar que poseen los objetivos extrínsecos e intrínsecos respectivamente. Los diferentes tipos de objetivos pueden presentar aspectos contrarios a la satisfacción de las NPB y por lo tanto estar asociados de manera diferencial al bienestar. Concretamente, los objetivos extrínsecos como la apariencia o la popularidad no tienden a mejorar las NPB, y por lo tanto no promueven el bienestar, incluso cuando se tiene éxito al alcanzarlos (Niemic, Ryan, & Deci, 2009). Por el contrario, los objetivos intrínsecos como las relaciones cercanas o el crecimiento personal, propician una mayor satisfacción de las NPB, y por lo tanto facilitan la salud y el bienestar. Las evidencias sugieren que los objetivos planteados desde una visión intrínseca consiguen una mayor adherencia al comportamiento que los objetivos programados desde una perspectiva extrínseca (Vansteenkiste, Lens, & Deci, 2006).

Una de las aportaciones teóricas más relevantes al modelo de la TAD ha sido el modelo jerárquico de la motivación intrínseca y extrínseca (HMIEM) de Vallerand (1997, 2001, 2007). Este modelo pretende agrupar las múltiples formas de motivación de los individuos, la estructura y las funciones de las diferentes representaciones, y sus determinantes y sus consecuencias, únicamente con el objetivo de mejorar y aclarar la complejidad de los elementos teóricos motivacionales de la TAD (Deci & Ryan, 2000). Este nuevo modelo se presenta gráficamente en la figura siguiente.

Figura 3: El modelo jerárquico de la motivación intrínseca y extrínseca (Traducido de Vallerand, 2007).



Los cinco postulados más importantes sobre los que se fundamenta el modelo jerárquico son los siguientes.

1. Un análisis completo de la motivación debe incluir la motivación intrínseca, la motivación extrínseca y la desmotivación.
2. La motivación intrínseca y extrínseca existen en tres niveles de generalidad: a nivel global, contextual y situacional.
3. La motivación está determinada por los factores sociales y existe un efecto de arriba hacia abajo de la motivación que se sitúa en el nivel inmediatamente superior de la jerarquía.
4. Existe un efecto recursivo de abajo hacia arriba entre la motivación a un determinado nivel y la motivación en el nivel justamente más elevado de la jerarquía.
5. La motivación produce importantes consecuencias.

A continuación se ofrece una breve descripción de cada uno de ellos para ofrecer una idea más aproximada del modelo jerárquico.

El primer postulado expone que de acuerdo con la TAD (Deci & Ryan, 1985), si se quiere ofrecer un correcto análisis del proceso motivacional, se deben tener en cuenta tres constructos, motivación intrínseca, motivación extrínseca y desmotivación. Esta distinción de motivaciones se realiza debido a su capacidad de explicar un considerable rango de comportamientos humanos, la posibilidad de representar aspectos esenciales de la experiencia humana y por la variedad de las consecuencias que estas motivaciones engendran (Vallerand, 1997).

El segundo postulado presenta uno de los puntos principales de este modelo, el de que la motivación tiene lugar a tres niveles, a nivel global (personalidad), contextual (esfera de la vida) y situacional (estado concreto) (Vallerand, 1997). La motivación a nivel global se refiere a la orientación motivacional general que posee un sujeto para interactuar con el ambiente. Sería algo similar a un rasgo de personalidad de acuerdo al cual se posee un tipo u otro de motivación. La motivación a nivel contextual se refiere a la orientación motivacional usual de un individuo hacia un contexto específico como puede ser el deporte, la educación o la práctica de AF. Por último, la motivación a nivel situacional hace referencia a la motivación que el individuo posee cuando realiza una

actividad específica en un momento y en un tiempo determinado. La motivación hacia un contenido concreto de la clase de EF podría ser un claro ejemplo.

El tercer postulado argumenta que la motivación a un determinado nivel viene provocada por dos aspectos potenciales: los factores sociales y los efectos de arriba hacia abajo del nivel de motivación más próximo. Los factores sociales se refieren a los factores humanos y no humanos que se encuentran en el ambiente social (Vallerand, 1997). Al igual que en la motivación, los factores sociales se pueden encontrar en los tres niveles, a nivel global, contextual y situacional. Cabe destacar, teniendo en cuenta el planteamiento de esta tesis doctoral, como la familia podría suponer un importante factor de influencia a nivel contextual. En cuanto a la motivación, se reconoce que la motivación en un nivel de jerarquía puede afectar la motivación de niveles más bajos. Además, hay que señalar en este postulado el hecho de que el impacto de los factores sociales en la motivación se encuentra mediado por la percepción de competencia, la autonomía y la relación con los demás.

El cuarto postulado defiende que existe una relación recursiva de abajo hacia arriba entre la motivación de un nivel y la motivación del nivel jerárquico inmediatamente superior. Este postulado defiende la existencia de estos efectos para poder así explicar los cambios motivacionales que tienen lugar a lo largo del tiempo (Vallerand, 1997).

El quinto postulado afirma que la motivación conduce a la consecución de importantes consecuencias de tres tipos: afectivas, cognitivas y del comportamiento. La práctica de AF se encontraría entre esas consecuencias del comportamiento que se pueden generar. Hay que resaltar que las formas más autodeterminadas de motivación generarán consecuencias más positivas que las formas menos autodeterminadas. Además, las consecuencias motivacionales existen también a tres niveles, global, contextual y situacional.

Una vez realizada una revisión concisa de los aspectos principales de la TAD, vamos a presentar a continuación, a nivel más concreto, la situación actual de la literatura científica en lo que respecta a la relación entre TAD y práctica de AF. Únicamente van a ser objeto de revisión los factores de influencia que se han analizado en esta tesis doctoral. Dichos factores son la motivación, las necesidades psicológicas

básicas y el apoyo de los padres como determinante. Van a ser presentados en este orden.

2.2.1. Motivación

Un individuo puede tener diferentes razones que le lleven a alcanzar un objetivo en su vida cotidiana (Ryan, 1995). Esas razones pueden ser entendidas como la motivación que mueve a un sujeto a realizar práctica de AF. Si se quiere plantear una correcta promoción de la AF, se debe avanzar en una comprensión apropiada de los procesos motivacionales que subyacen a la decisión de ser físicamente activo (Silva, Markland et al., 2010). La TAD propone una aproximación cualitativa que reconoce la existencia de diferentes tipos de motivación cuyas consecuencias afectivas, cognitivas o del comportamiento no resultan equivalentes (Deci & Ryan, 1985).

Los diferentes tipos de motivación que presenta la TAD (motivación intrínseca, extrínseca y desmotivación) se encuentran regulados en un continuum de autodeterminación que va desde tipos de regulación más autónomos a tipos de regulación más controlados (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2000). Estos diferentes tipos de regulación, como ya se ha dicho anteriormente, presentan a su vez consecuencias también diferentes (Ntoumanis, 2001).

La literatura científica ha mostrado que regulaciones más autodeterminadas se encuentran asociadas con niveles más elevados de práctica de AF (Barbeau, Sweet, & Fortier, 2009; Cox, Smith, & Williams, 2008; Fortier, Sweet, O'Sullivan, & Williams, 2007; Standage, Sebire, & Loney, 2008; Vierling, Standage, Treasure, 2007), y que las regulaciones más externas se suelen asociar de manera negativa con variables relacionadas con la AF como la intención de práctica de AF (Standage, Duda & Ntoumanis, 2003). En lo que respecta a la desmotivación, una reciente revisión (Teixeira, Carraca, Markland, Silva, & Ryan, 2012) mostró que la mayoría de los estudios realizados en contextos deportivos mostraban una relación negativa con la práctica de AF. No obstante, son muy pocos los estudios que incluyen en sus variables de estudio la desmotivación. La falta total de motivación, ya sea extrínseca o intrínseca, configura un constructo complejo. Su inclusión en el mismo modelo junto a tipos de

regulación más o menos autodeterminadas puede incluso generar cierto grado de error (Teixeira et al., 2012).

A pesar de que las relaciones entre las formas más autodeterminadas de motivación y la AF parecen claras (Gallagher et al., 2012), los tipos de regulación más externos (ej. regulación introyectada, regulación externa) no muestran una asociación concluyente con la AF (Teixeira et al., 2012). Además, los estudios que han intentado analizar la relación de la motivación con la AF medida de manera objetiva mediante acelerómetro resultan más bien escasos (Plotnikoff et al., 2013; Standage et al., 2008). Este campo de estudio requiere una mayor investigación.

2.2.2. Necesidades psicológicas básicas

La TAD presenta tres constructos teóricos, denominados NPB, como elementos centrales de su modelo. Como hemos apuntado anteriormente, la satisfacción de estas tres NPB, percepción de competencia (sentirse eficaz), autonomía (sentirse el origen del propio comportamiento), y relación con los demás (sentirse conectado con otros y tener un sentimiento de pertenencia a un grupo) se relacionan con mayores niveles de bienestar en los sujetos (Church et al., 2012; Sylvester, Mack, Busseri, Wilson, & Beauchamp, 2012; Veronneau, Koestner & Abela, 2005), o con otros comportamientos saludables relacionados con el bienestar, tales como la práctica de AF (Ryan, Patrick, Deci & Williams, 2008; Teixeira et al., 2012).

Si bien la tendencia en la relación entre las NPB y la AF resulta positiva (a mayor satisfacción de las necesidades, mayor práctica de AF), la fuerza con la que se relacionan cada una de las necesidades no resulta igual (Teixeira et al., 2012). La percepción de competencia parece ser la NPB que presenta una mayor y más clara relación con la práctica de AF (Barbeau et al., 2009; González-Cutre & Sicilia, 2012; Leversen, Danielsen, Birkeland, & Samdal, 2012; Ng et al., 2012). La necesidad de sentirse autónomo también constituye una NPB con una clara relación positiva con la AF (Chatzisarantis, Hagger, Kamarova, & Kawabata, 2012). Sin embargo, podemos encontrar estudios donde dicha relación no ha resultado significativa (González-Cutre & Sicilia, 2012; Teixeira et al., 2012), o incluso ha sido negativa (McDonough & Crocker, 2007). No obstante, resulta necesario destacar que el concepto de autonomía

también implica la capacidad de no elegir un tipo de actividad de manera completamente voluntaria (Ng et al., 2012), por lo que su no asociación a determinadas consecuencias comportamentales puede estar completamente justificada. La relación con los demás, tal y como la TAD defiende (Deci & Ryan, 2000), parece presentar una asociación positiva con las consecuencias (Barbeau et al., 2009; Leversen et al., 2012; Shen, McCaughtry, Martin, Fahlman & Gran, 2012), si bien en lo que respecta a comportamientos activos parece mostrar alguna inconsistencia (McDonough & Crocker, 2007; Teixeira et al., 2012). El hecho de que en algunos contextos realizar AF en solitario resulta un comportamiento obvio, puede provocar que la relación con los demás no resulte una NPB fundamental para implicarse en la AF en concreto (Teixeira et al., 2012).

De acuerdo a la TAD, la satisfacción de las NPB debe predecir el bienestar de los sujetos sea cual sea su cultura (Deci & Ryan, 2008). Es decir, las NPB son constructos universales cuyo funcionamiento resulta similar en todos los contextos culturales (Deci et al., 2001). Una reciente investigación realizada en ocho países parece confirmar de igual manera este presupuesto teórico (Church et al., 2012). Sin embargo, la percepción de esas NPB sí que puede diferir entre culturas (Church et al., 2012; Deci et al., 2001; Sheldon, Elliot, Kim & Kasser, 2001; Sheldon et al., 2004). En un reciente estudio europeo (Vlachopoulos et al., 2013), se mostró como por ejemplo los adolescentes españoles y portugueses mostraron unos niveles más elevados de satisfacción de las NPB que los adolescentes griegos. Parece ser necesario seguir investigando sobre la importancia de cada una de las NPB en los diferentes contextos culturales.

2.2.3. Apoyo de los padres

La TAD afirma que si el contexto socio-ambiental que rodea al sujeto favorece la satisfacción de las NPB, se producirá una mayor interiorización e integración de estas necesidades y por tanto unos niveles más elevados de las consecuencias asociadas, tales como el bienestar (Deci & Ryan, 2000). Dentro de las múltiples influencias que presenta el contexto socio-ambiental próximo, los padres constituyen uno de los factores más importantes de influencia (Gustafson & Rhodes, 2006; Niemeier, Hektner, & Enger, 2012). Lim y Biddle (2012) en una reciente revisión mostró que los padres pueden presentar diversos tipos de apoyo que contribuyan a la práctica de AF por parte de sus hijos. El status socioeconómico de los padres o su propia práctica de AF pueden ser claros ejemplos de influencia en los niveles de AF. Diversos estudios han mostrado la influencia positiva que el apoyo de los padres posee en la práctica de AF (Bauer, Nelson, Boutelle, & Neumark-Sztainer, 2008; Beets, Cardinal & Alderman, 2010; Edwardson & Gorely, 2010b). No obstante, este efecto se ve reducido en la etapa de la adolescencia, donde la influencia de los padres resulta menos importante (McDavid, Cox, & Amorose, 2012; Chan, Lonsdale & Fung, 2012; Edwardson & Gorely, 2010b). A pesar de ello, los adolescentes siguen considerando a sus padres uno de los agentes educativos con mayor influencia sobre su estilo de vida (Sanz-Arazuri, Ponce-de-León, & Valdemoror-San-Emeterio, 2012).

Hay que señalar que el concepto de apoyo de los padres puede comprender diferentes constructos (Lim & Biddle, 2012), por lo que centrar su estudio en esta investigación resulta conveniente. El apoyo parental del clima donde las NPB se satisfacen y la motivación se internaliza (Grolnick, Deci, & Ryan, 1997), no ha sido prácticamente estudiado en el campo de la AF. Por lo tanto, en esta tesis doctoral se ha procedido a la investigación de este tipo de apoyo parental en coherencia con el marco teórico de la TAD.

El efecto de los padres también puede afectar de diferente manera en función del género, pudiendo existir una mayor influencia sobre la AF en las chicas (Brockman, Fox, & Jago, 2011; Dunton et al., 2012). Sin embargo, este efecto más importante en las chicas se puede encontrar de igual manera en otro tipo de comportamientos menos deseables como los comportamientos sedentarios (Dunton et al., 2012), por lo que una intervención sobre los padres resultaría esencial en los programas de promoción de la

AF. Sin embargo, hay que hacer especial énfasis en una revisión (Gustafson & Rhodes, 2006), la cual sugiere que el efecto general es inverso, siendo los chicos los que reciben más apoyo hacia la AF que las chicas por parte de los padres. Resulta necesario por tanto llevarse a cabo una investigación más profunda al respecto.

Cuando se examina el efecto que los padres tienen en la práctica de AF, resulta necesario de igual manera diferenciar las influencias de las madres y los padres (Beets, Cardinal et al., 2010). La influencia de los padres sobre la práctica de AF puede provenir de manera directa o indirecta por parte de la madre o del padre (Bois, Sarrazin, Brustad, Trouilloud & Cury, 2005). Además, y a pesar de que las evidencias no son del todo claras, hay que señalar que los jóvenes adolescentes suelen verse especialmente influenciados por el familiar parental del mismo sexo (Bauer et al., 2008; Gustafson & Rhodes, 2006). También hay que señalar que la madre y el padre tienden a realizar diferentes tipos de apoyo a la AF. Las madres suelen proporcionar un apoyo más logístico, mientras que los padres ofrecen una mayor influencia a través del modelaje (Davison, Cutting, & Birch, 2003). No obstante, ambas formas de apoyo se encuentran positivamente relacionadas con la AF.

Por último hay que señalar que en la literatura científica son muy pocos los estudios que han analizado la influencia parental sobre los niveles de AF utilizando métodos objetivos y subjetivos de medición (Edwardson & Gorely, 2010b; Lim & Biddle, 2012). Se requiere una mayor investigación en este tópico.

3.- Investigación transcultural

3.1. ¿Qué aporta la investigación transcultural?

En ocasiones resulta difícil evaluar si los resultados que se están obteniendo de un estudio reflejan la realidad específica cultural o nacional de un país, o por el contrario pueden ser generalizados a un rango más amplio de países (Karvonen, Abel, Calmonte & Rimpelä, 2000). La investigación transcultural contribuye a paliar en cierta medida este déficit de conocimiento. El análisis conjunto de contextos diferentes favorece en la investigación el objetivo de aclarar posibles observaciones confusas derivadas de poblaciones específicas (Beardsley & Pedersen, 1997).

No existe un total acuerdo en la bases teóricas fundamentales que deben regir la evolución de la investigación transcultural (Miller, 1997). Además, la manipulación de las variables culturales con el objetivo de avanzar en la investigación resulta prácticamente imposible (Beardsley & Pedersen, 1997). No obstante, la idea básica de la investigación cultural se resume en que la personalidad de un individuo y la cultura en la que se desenvuelve son conceptos inextricablemente entrelazados (Lonner & Adamopoulos, 1997). Si se desea conocer las características de las conductas de las personas, resulta necesario conocer el rol que su cultura ejerce en los correspondientes comportamientos. Sin embargo, la investigación cultural debe avanzar un poco más, no únicamente tratando los procesos psicológicos como fenómenos culturales. Es ahí donde aparece la investigación transcultural y su aportación teórica al problema. El análisis de esta realidad transcultural debe realizarse desde la conceptualización del efecto de una variable independiente (cultura) en otra variable dependiente (comportamiento individual) (Miller, 1997).

Hay que admitir que el análisis y la comparativa de la realidad contextual, política y social de los diferentes países en relación a la práctica de AF, ha sido un tema que ha ido ganando en interés en la literatura científica (Bornstein et al., 2009; Daugbjerg et al., 2009). Tanto el contexto social como el contexto cultural son a menudo específicos de un país en concreto, por lo que los estudios que amplían su visión incluyendo poblaciones de diferentes países facilitan una mejor comprensión de la realidad (Jiménez-Pavón et al., 2013). En definitiva, el área de estudio de la AF requiere la incorporación de la investigación transcultural para evitar de esta manera la

propagación de teorías que no deberían ser generalizables a nivel internacional (Duda & Allison, 1990), y la correcta construcción de programas de promoción de la AF (Lim & Biddle, 2012).

Existen numerosos estudios científicos relacionados con la investigación en el campo de la AF que se han planteado desde un punto de vista transcultural (Cardinal, Tuominen, & Rintala, 2004; Seo, Torabi, Jiang, Fernandez-Rojas, & Park, 2009; Humenikova Shriver & Gates, 2009; Luszczynska, Gibbons, Piko, & Tekozel, 2004; Newman et al., 2007; Stahl et al., 2001). Todos ellos pretenden contribuir en cierta medida a esclarecer la contribución cultural de cada contexto a los comportamientos analizados. La cultura parece ser un importante factor que contribuye a explicar la variabilidad de los factores cognitivos, afectivos o del comportamiento de ciertas teorías psicológicas de la AF (Duda & Allison, 1990). Si bien hay varias teorías que han incorporado el carácter transcultural a sus investigaciones (Hagger et al., 2009), la TAD es un ejemplo perfecto de teoría que ha sido estudiada desde el punto de vista de su aplicabilidad transcultural (Vlachopoulos et al., 2013).

Cabe reseñar en este apartado que la población joven es un tipo de población en la que la investigación transcultural resulta especialmente interesante. Los jóvenes son un grupo poblacional sujeto a una mayor influencia de la cultura globalizada que se ha extendido en los últimos años. Por ello, puede resultar más sencillo extraer los patrones transculturales comunes de esta franja poblacional (Karvonen et al., 2000). No obstante, este tipo de población también implica otras limitaciones a nivel metodológico que dificultan el trabajo con ellos.

Finalmente, queremos destacar que la investigación transcultural tiene sentido desde la comparación de constructos transculturalmente equivalentes, constructos que se puedan comparar entre diferentes países. Estos constructos deben presentar una equivalencia que se pueda demostrar empíricamente (Elosua, 2003). Para ello los estudios deben adoptar los procedimientos metodológicos y estadísticos necesarios con los que poder realmente comparar los conceptos estudiados (Van de Vijver & Leung, 1997). Un ejemplo claro de ello son los conocidos análisis multigrupo (Jaccard & Wan, 1996).

3.2. Análisis transcultural de la A.F.

Las comparaciones transculturales de la AF en población adolescente proporcionan información sobre el tipo y la intensidad de las actividades realizadas en diferentes contextos (West, Reeder, Milne, & Poulton, 2002).

Resulta amplia la investigación transcultural en este tópico de estudio, sin embargo, hay estudios que utilizan muestras de varios países pero no los enfocan desde el punto de vista transcultural (Nilsson et al., 2009). En resumen se podría decir que existen dos maneras de contribuir al análisis transcultural. La primera desde el análisis de datos de muestras recogidas en contextos culturales diferentes (De Cocker et al., 2011; Rütten & Abu-Omar, 2004; Stahl et al., 2001). La segunda desde la comparación de datos a nivel transcultural en el que el énfasis está puesto en destacar las diferencias existentes (Caroli et al., 2011; Duncan, Woodfield, Al-Nakeed, & Nevill, 2008; Verloigne et al., 2012).

Los niveles de AF (Rütten & Abu-Omar, 2004), los niveles de práctica de AFMV (Pollard, Hornby-Turner, Ghurbhurrun, & Ridgers, 2012) o el tanto por ciento de población que cumple las recomendaciones internacionales (Guthold et al., 2010) resultan variables que han sido usualmente analizadas desde el punto de vista de contextos culturales diferentes. En apartados posteriores se presentará de manera detallada los estudios más actuales al respecto. Por otro lado, y con la fuerte importancia que el estudio de los CS está teniendo (Owen et al., 2010), recientemente también han surgido diferentes estudios que analizan la práctica de estos comportamientos desde el punto de vista transcultural. Junto al análisis de la AF, algunos estudios a nivel internacional ya han incluido el análisis de los CS entre sus variables (Biddle et al., 2009; Guthold et al., 2010; Ruiz et al., 2011; Samdal et al., 2007; Verloigne et al., 2012). Incluso hay algún estudio que ha planteado un análisis exclusivo de los CS desde la perspectiva transcultural (Melkevik et al., 2010; Rey-López et al., 2011; Vereecken et al., 2006). No obstante, la investigación sobre la importancia de los diversos contextos culturales en la práctica de CS parece requerir un mayor desarrollo.

3.3. Análisis transcultural de los factores de influencia

Las comparaciones transculturales de la AF en población adolescente resultan interesantes, no solo porque proporcionan información sobre el tipo y la intensidad de las actividades realizadas en diferentes contextos, sino porque hacen posible conocer qué tipo de factores climáticos, materiales o culturales pueden explicar las diferencias existentes en los niveles de AF entre países (West et al., 2002).

Los factores socio-ambientales, como la percepción del apoyo que ofrece el ambiente personal, se han demostrado como un factor de influencia en la AF a nivel transcultural (Stahl et al., 2001). Sin embargo, debido a la potencialidad que el tipo de ambiente físico posee (Ding, Sallis, Kerr, Lee, & Rosenberg, 2011), y a la enorme variedad de ambientes asociados a contextos culturales diferentes, se requiere una investigación transcultural que profundice en las diferencias existentes (Stahl et al., 2001). Tal y como sugiere Spence & Lee (2003), la evaluación de los diferentes contextos ambientales desde un punto de vista transcultural debería contribuir a la mejora de la investigación en los modelos ecológicos.

De igual manera, muchas teorías psicológicas, como la TAD (Deci & Ryan, 1985), proponen que algunos de sus presupuestos teóricos son universales, debiendo ser consistentes entre muestras de diferentes países. La motivación se ha demostrado que resulta diferente en función de la situación geográfica (Iannotti et al., 2013; Morgan et al., 2003), sin embargo, la TAD defiende que la satisfacción de las NPB debe predecir el bienestar de los sujetos sea cual sea su cultura (Deci & Ryan, 2008). Diferentes estudios parecen confirmar esta hipótesis (Church et al., 2012; Deci et al., 2001). En cuanto a otras variables de apoyo social sobre la AF, como los padres, no existe mucha literatura al respecto. Sin embargo, diferentes estudios han mostrado que la influencia de los padres sobre otros comportamientos (ej. el juego de los niños) presenta cierta variabilidad cultural (Carlile & Holstrum, 1989; Vandermass-Peler, 2002), lo que justificaría una investigación más profunda sobre el apoyo parental a nivel transcultural (Jacobi et al., 2011). En definitiva, la aportación de la investigación transcultural al análisis de la influencia de determinados factores en la AF resulta muy enriquecedora en términos de comparación de contextos y de aclaración de posibles observaciones confusas derivadas de poblaciones específicas (Beardsley & Pedersen, 1997).

3.4. Revisión de estudios transculturales sobre AF y/o factores de influencia.

A continuación se van a presentar los estudios transculturales más relevantes a nivel internacional que se han realizado en población adolescente sobre niveles de AF y sus factores de influencia. Dado que desconocemos estudios que hayan realizado este tipo de análisis entre Francia y España, los estudios transculturales que se muestran corresponden a otros países internacionales, tanto a nivel europeo como intercontinental. Teniendo en cuenta a su vez el escaso número de estudios transculturales realizados en adolescentes, se incluyen algunas investigaciones que, si bien se consideran relevantes en este campo de estudio, hay que señalar que comprenden franjas de edad correspondientes a “early and late adolescents”.

Los estudios que se presentan corresponden a las investigaciones más relevantes existentes en la literatura científica desde el año 2000 hasta la actualidad. Para poder obtener una visión más valiosa de toda la literatura científica publicada al respecto, se va a organizar esta información en dos tablas. En una primera tabla se van a presentar los estudios que hacen referencia exclusivamente a los niveles de AF de los adolescentes. Mientras tanto, en una segunda tabla se expondrán los estudios transculturales que han analizado las diferencias culturales de algunos posibles factores de influencia de la práctica de AF. Resulta necesario destacar que hemos considerado interesante incluir en la primera tabla algún estudio que también expresaba como variables de análisis algunos CS.

La exposición de las investigaciones se va a realizar de manera cronológica, comenzando por los estudios más antiguos y avanzando en el tiempo hasta concluir con los más recientes. Aquellos estudios del mismo año de publicación se ordenarán alfabéticamente. En las tablas se ofrece de manera breve y concisa la información más relevante de cada uno de los estudios: autores y año, países donde se ha realizado el estudio, tamaño de la muestra/s, edad, objetivo, variables medidas, instrumentos utilizados, y resultados y/o conclusiones finales. Finalmente hay que señalar que dado que no se ha seguido una metodología específica de metanálisis para hacer la revisión de los artículos, puede ser que algún estudio de interés no figure en el listado que se presenta a continuación.

Tabla 3: Principales estudios internacionales de niveles de AF a nivel transcultural.

Autores	Países, Muestra y Edad	Objetivo	Variables e Instrumento utilizado	Resultados / Conclusiones
Prochaska, Sallis, Griffith & Douglas, 2002	Barbados y EEUU. 1579 sujetos. 8 a 18 años.	<p>Evaluar los niveles de AF de los niños y adolescentes de Barbados.</p> <p>Comparar los niveles de AF de los sujetos de Barbados con los datos publicados de jóvenes de EEUU del Bogalusa Heart Study</p>	<p>AF. Lista de registro de recuerdo de 24 horas. The Self-Administered Physical Activity Checklist</p>	<p>El 69% de los sujetos presentó más de 60 minutos de AFMV el día anterior. Los chicos y los sujetos de menor edad mostraron mayores niveles de práctica que las chicas y los de mayor edad. Los niveles y patrones de AF fueron similares a los mostrados por los jóvenes estadounidenses.</p>
West et al., 2002	Escocia y Nueva Zelanda. 1009 – 1037 sujetos. 15 a 18 años.	<p>Comparar los niveles de AF, tanto global como en relación con actividades específicas, de los adolescentes de dos poblaciones de Escocia y Nueva Zelanda.</p> <p>Examinar cómo varían las diferencias de género entre estos contextos. Evaluar el rol de los factores climatológicos, materiales, culturales y escolares.</p>	<p>AF. Entrevista.</p>	<p>Los adolescentes neozelandeses participaron en un rango mayor de actividades (tanto organizadas como informales) y con una mayor frecuencia que los adolescentes escoceses, especialmente a los 18 años de edad. Esta diferencia estuvo especialmente marcada en las chicas, de las cuales un tercio a la edad de 18 años no realizaban ninguna actividad.</p>

Wu, Pender, & Yang, 2002	Taiwán y EEUU. 969 – 286 estudiantes.	Realizar un análisis comparativo de los determinantes de la AF entre los adolescentes de Taiwan y los de EEUU.	Las cogniciones de la AF, las influencias y la AF. Cuestionarios.	Los chicos fueron más activos que las chicas en ambos países. Se mostraron diferencias culturales en la importancia de las barreras para la práctica de AF. Las barreras supusieron un factor significativo en la muestra de adolescentes estadounidenses. La auto-eficacia también se mostró como un factor cuya influencia era culturalmente diferente.
Abu-Omar, Rütten, Robine, 2004	15 estados miembros de la Unión Europea. 16.230 sujetos. 15 años.	Describir la relación entre AF y la salud auto-reportada en los adolescentes de diferentes países.	AF. Cuestionario: IPAQ Salud. Única pregunta	Los sujetos más activos expresaban un mejor estado de salud que aquellos sujetos menos activos. Esta relación se podía encontrar en todos los países. Sin embargo, el nivel de salud percibida difería bastante entre los diferentes países.
D'Alonzo & Cortese, 2007	Costa Rica (nativas y americanas). 17 chicas. 12 a 19 años.	Comparar la AF habitual y accidental entre las Costarricenses nativas y las Costarricenses americanas	AF. Cuestionario: Leisure-Time Physical Activity questionnaire	Las Costarricenses nativas mostraron significativamente mayores niveles de práctica de AF habitual y accidental que las Costarricenses americanas.
Newman et al., 2007	Bulgaria, Taiwan y EEUU. 287 – 259 – 196 sujetos. 10 a 11 años	Investigar el contexto de la actividad durante las horas posteriores a la escuela. Describir las diferencias culturales y de género.	La AF posterior a la escuela. Cuestionario	Los resultados mostraron considerables diferencias en los patrones de las actividades entre los países, especialmente en los americanos y los taiwaneses. Las diferencias de género fueron iguales en todos los contextos, mostrando las niñas menos niveles de juego libre o juegos de ordenador, y más tiempo leyendo o practicando actividades elegidas por los adultos.

Samdal et al., 2007	Austria, Finlandia, Hungría, Noruega, Escocia, Suecia y Gales. 47201 adolescentes. 11 a 15 años	Estudiar la tendencia de la AF y de ver la TV en siete países europeos durante el periodo 1985- 2002.	AF y CS de ver la TV. Cuestionario.	Los resultados indican que existe cierta estabilidad en el pequeño incremento de la AF de los adolescentes de 11 a 15 años entre 1985 y 2002. En todos los países los chicos mostraron más AF que las chicas.
Duncan et al., 2008	Reino Unido (blancos y surasiáticos). 606 participantes. 11 a 14 años.	Comparar los niveles de AF entre los niños blancos y surasiáticos en el Reino Unido.	AF. Cuestionario: Four by one day	Los jóvenes blancos mostraron niveles significativamente más elevados de AF que los surasiáticos. De igual manera los chicos fueron más activos que las chicas.
Humenikova et al., 2009	EEUU y República Checa. 44 y 95 sujetos. 10.8 y 11 años	Explorar la ingesta diaria, la frecuencia de cenas en establecimientos de comida rápida y la cantidad de AF entre una muestra de jóvenes americanos y checos.	Ingesta diaria y el número de visitas a los fast food. Dos cuestionarios de “24 horas de recuerdo”. AF. Cuestionario. Self-Administered Physical Activity Checklist	Los individuos de la República Checa fueron más activos que los de EEUU. A pesar de que no se encontraron diferencias significativas en la actividad vigorosa, los checos mostraron niveles significativamente mayores de actividad moderada que los americanos.

Biddle, et al. 2009	Hungría, Rumanía y Eslovaquia / 623 sujetos / 13 a 18 años	Investigar los patrones de comportamiento sedentario y de AF en grupos de jóvenes con diferente NSE en tres países del centro-este de Europa.	AF, CS tecnológicos y CS sociales. Diario del tiempo libre	Los resultados mostraron un efecto significativo del país en los niveles de AF durante el fin de semana y en los CS tecnológicos tanto entre semana como el fin de semana. Rumania y Eslovaquia mostraron mayores niveles de AF que Hungría. El NSE no fue un factor significativo en los CS ni en la AF de los jóvenes. Se encontraron diferencias significativas de género en los CS pero no se identificaron en la práctica de AF.
Nilsson et al., 2009	Dinamarca, Portugal, Estonia y Noruega. 770 adolescentes. 15 años. (también se registró a 1184 niños de 9 años)	Examinar las diferencias en los niveles de AF, el cumplimiento de las recomendaciones, los niveles de AFMV y la AS entre días y dentro de los días en relación a la edad, el género y la situación geográfica en los adolescentes de 4 países europeos.	AF. Acelerómetro	A pesar de no ser un patrón común a todos los países, una mayor cantidad de AF, de AFMV y una menor AS fue registrada entre semana con respecto al fin de semana. Las diferencias en la AF total entre el tiempo escolar y el tiempo de ocio resultaron inconsistentes entre los países.
De Cocker et al., 2010	10 ciudades Europeas. 3051 adolescentes. 14.8 años	Describir los patrones subjetivos de AF en varios dominios (escuela, casa, transporte y tiempo libre) y las intensidades de práctica (andar, moderada y vigorosa) en adolescentes Europeos.	AF: Cuestionario: IPAQ	La mayoría de la AF se realizaba en el tiempo libre, y la menor cantidad en casa. Los chicos fueron más activos que las chicas. La AF descendía conforme aumentaba la edad de los participantes.

Guthold et al. 2010	34 países, 72.845 sujetos. 13 a 15 años.	Describir y comparar los niveles de AF y de CS en jóvenes de 34 países de cinco regiones OMS.	AF global, andar, ir en bicicleta y tiempo sentado. Cuestionario.	Los países con menor porcentaje de cumplimiento de las recomendaciones mostraron un 8.8%, mientras que India, el de mayor porcentaje, mostró un 37.5%. La prevalencia entre andar e ir en bicicleta también difirió entre países. En más de la mitad de los países, más de un tercio de los estudiantes mostró más de 3 horas diarias de actividad sedentaria. La mayoría de los estudiantes no cumplió las recomendaciones de práctica de AF.
Silva, Aznar et al., 2010	Portugal y España. 105 – 95 estudiantes. 14.56 – 13.66 años.	Comparar los patrones de AF de los adolescentes de dos países del Sur de Europa, y explorar las diferencias de género.	AF. Acelerómetro.	Se encontraron diferencias significativas en función del país en la AFMV del fin de semana y en el número de días que los estudiantes cumplían con las recomendaciones internacionales. Las diferencias de género fueron más importantes en los adolescentes españoles.
Taylor & Lonsdale, 2010	Reino Unido y Hong-Kong. 433 – 395 estudiantes. 13 a 15 años.	Explorar la relación individual y a nivel de clase entre las percepciones de los estudiantes de EF del ambiente de apoyo a la autonomía, la satisfacción de las NPB, la vitalidad subjetiva y el esfuerzo en estudiantes de Reino Unido y Hong Kong.	Apoyo a la autonomía, PNB, vitalidad subjetiva y esfuerzo. Cuestionarios.	La relación entre el apoyo de la autonomía y las consecuencias estuvo mediada por las NPB en ambos países. Sin embargo, la relación entre apoyo a la autonomía y percepción de competencia fue más fuerte en los sujetos chinos. De igual manera, en la muestra de estudiantes chinos, la relación entre 'relatedness' y la consecuencia (esfuerzo) no resultó significativa.

Al-Nakeeb et al., 2012	Reino Unido y Arabia del Sur. 2290 adolescentes. 15 a 17 años.	Explorar el estilo de vida de los jóvenes de ciudades ambientalmente diferentes, dos de Inglaterra central y una de Arabia del Sur. Examinar las diferencias de los patrones de AF y peso en relación al género, la edad y la situación geográfica.	AF. Cuestionario sobre estilo de vida.	Se encontraron diferencias significativas en los niveles de AF entre los dos países, siendo los chicos más activos que las chicas. Los sujetos del Reino Unido fueron más activos que los sauditas. Los sujetos con mayores niveles de BMI, mostraron menores niveles de AF y mayores niveles de CS.
Verloigne et al., 2012	Bélgica, Grecia, Hungría, Holanda y Suiza. 686 sujetos. 11.6 años.	Evaluar objetivamente los niveles de AS, actividad ligera, moderada y vigorosa entre los jóvenes de 10 a 12 años de cinco países europeos y examinar las diferencias en la AS y la AF en función del país y del género.	Diferentes intensidades de la AF. Acelerómetro.	Una amplia proporción de los jóvenes evaluados de los diferentes países europeos no cumplieron las recomendaciones de práctica de AF y pasaron mucho tiempo realizando AS. Se mostraron diferencias significativas tanto en la AS como en la AFMV entre los jóvenes de los diferentes países, siendo los jóvenes suizos los que más AFMV mostraron. Los griegos fueron los que mostraron un menor nivel de cumplimiento de las recomendaciones internacionales.

Tabla 4: Principales estudios internacionales de los factores de influencia de la AF a nivel transcultural.

Autores y año	Países, Muestra y Edad	Objetivo y marco teórico utilizado	Variables e Instrumento analizado	Resultados / Conclusiones
Luszczynska et al., 2004	Hungria, Polonia, Turquia y EEUU. 560 – 662 – 626 - 539 adolescentes. 13 a 20 años.	Examinar las diferencias transculturales en las relaciones entre las cogniciones auto-reguladas y los comportamientos saludables. Analizar los comportamientos percibidos de los iguales y la tendencia a comprometerse en comparaciones sociales. Modelo teórico propio.	Comportamientos de los amigos, comparación social, orientación futura auto-eficacia. Cuestionarios.	La auto-eficacia, la comparación social y los comportamientos de los amigos predijeron comportamientos saludables en todos los países. Sin embargo, variables como la orientación futura o el género se comportaron de diferente manera en función del país.
Yan & McCullagh, 2004	China y USA (Chinos, americanos nacidos en china y americanos).155 – 122 – 147 adolescentes. 12 a 16 años	Examinar las diferencias culturales en la motivación participativa en las AF entre sujetos de China, americanos nacidos en China y estadounidenses. Ningún modelo teórico definido.	Motivación. Cuestionario: Iowa Sports School Questionnaire.	Las diferencias culturales parecen desembocar en varios tipos de motivación. Los adolescentes estadounidenses participaron en deporte o AF debido a la motivación de la competición y a la mejora de las habilidades. Sin embargo, los adolescentes chinos estuvieron motivados por la socialización y el bienestar. Los estadounidenses nacidos en China se encontraban especialmente motivados por el viaje, el uso del equipamiento y por divertirse.

Hagger, Chatzisarantis, Barkoukis, Wang, & Baranowski, 2005	Gran Bretaña, Grecia, Polonia y Singapur. 295 – 183 – 120 – 217 sujetos. 14.68 – 13.99 – 16.28 – 13.32 años.	Evaluar la replicabilidad y la invariancia transcultural de las relaciones propuestas de un modelo trans-contextual de la motivación en cuatro contextos culturales diferentes. Modelo trans-contextual.	Apoyo de la autonomía en EF. Cuestionario Locus de causalidad. Cuestionario AF. Cuestionario LTEQ	Los resultados mostraron una congruencia en los patrones de las relaciones entre las diferentes culturas, aunque se pudieron observar diferencias en la significación y fuerza de las relaciones. Excepto en la muestra polaca, el apoyo de la autonomía tuvo un efecto significativo en la motivación autónoma,.
Janssen et al., 2005	34 países. 137593 jóvenes. 10 a 16 años.	Presentar y comparar las estimaciones de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los escolares de 34 países, y examinar la asociación entre sobrepeso y ciertos hábitos alimenticios y los patrones de AF. Ningún modelo teórico definido.	Hábitos alimenticios. Cuestionario. AF- Cuestionario.	Se encontraron importantes variaciones en la prevalencia de la obesidad y del sobrepeso entre los 34 países. La inactividad física estuvo asociada con el sobrepeso en la mayoría de los países.
Telama, Nupponen, Piéron, 2005	Bélgica y Finlandia. 1439 y 789 adolescente. 12 a 15 años.	Investigar la relación entre el estilo de vida y la AF entre adolescentes belgas y fineses de 12 a 15 años de edad. Ningún modelo teórico definido.	AF. Cuestionario. La percepción de competencia, la orientación, actitudes hacia la EF. Cuestionarios.	La percepción de competencia y la orientación a la tarea estuvieron positivamente asociadas a la AF. Los sujetos con mayor tiempo dedicado a jugar al ordenador y a ver la TV fueron los más inactivos.

Wilson & Dollman, 2007	Australia (Anglo-australianos y Vietnamito-australianos). 180 chicos. 13.58 años	Comparar la influencia de los antecedentes culturales de los chicos anglo-australianos y vietnamita-australianos en el apoyo social hacia la AF. Ningún modelo teórico definido.	AF. Cuestionario: 3cPAR Apoyo social. Cuestionario	Se mostró una tendencia de mayor práctica de AFMV entre los anglo-australianos, especialmente el fin de semana. Los anglo-australianos mostraron un apoyo significativamente mayor de los padres y de los amigos. Los modelos explicativos de la AF mostraron mayores porcentajes de la varianza explicada en los vietnamita-australianos. Los sujetos vietnamito-australianos mostraron un alto apoyo de los padres.
Hagger et al., 2009	Gran Bretaña, Estonia, Finlandia y Hungría. 404, 61, 158 y 286 sujetos. 13.19, 15.04, 14.30 y 14.02 años.	Testar y extender el modelo trans-contextual de la motivación en muestras independientes de cuatro países. Modelo trans-contextual	Todos los factores: cuestionarios	Los resultados apoyaron las hipótesis del modelo trans-contextual en todas las muestras, El efecto del apoyo de la autonomía de los padres en la motivación autónoma del tiempo de ocio fue pequeño e inconsistente.
Nilsson et al., 2009	Noruega, Estonia y Portugal. 1327 sujetos. 9 a 15 años	Examinar las asociaciones entre el modo de transporte a la escuela, el juego al aire libre después del colegio, participación en actividades en clubes, y el tiempo viendo la TV con la AF objetiva los CS en jóvenes. Ningún modelo teórico definido.	AF: Acelerómetro MTI. Influencias. Cuestionario.	La asociación entre el juego al aire libre después de la escuela, la participación en deportes y la AFMV varía en función de la edad. El juego libre tiene más influencia en sujetos más jóvenes y la participación en deportes en sujetos de más edad. El modo de transporte y el tiempo viendo la televisión no se asociaron significativamente con la AFMV.

Bhalla & Weiss, 2010	Canadá (Anglo-canadienses e Indios del este). 12 y 9 sujetos. 14 a 18 años.	<p>Examinar como las adolescentes anglo-canadienses e indias del este percibían la influencia de los padres en las auto-percepciones, valores de la tarea y los comportamientos de logro en el deporte y en el dominio académico.</p> <p>Teoría del valor de las expectativas de Eccles</p>	<p>Cuestiones del contexto actual y previo a nivel deportivo y académico, y las creencias de los padres. Entrevista semiestructurada.</p>	<p>Los resultados señalan diferencias culturales con respecto a la influencia de la socialización parental en los comportamientos o cogniciones de logro en los múltiples dominios. Los padres ocupan un rol clave en las experiencias de logro de los jóvenes, tanto en el ámbito deportivo como académico.</p>
Ferguson, Kasser, & Jahng, 2010	Dinamarca, Corea del Sur y EEUU, 322 sujetos (99, 125, 98), 16.18 - 16.83 - 16.01 años.	<p>Describir cómo el contexto nacional puede influir en el ambiente social inmediato de los adolescentes, familia y escuela, y como eso influye en la satisfacción de los adolescentes para la vida y la escuela.</p> <p>Teoría de la autodeterminación y modelo ecológico del desarrollo de los jóvenes.</p>	<p>Apoyo de la autonomía de los profesores. Learning Climate Questionnaire.</p> <p>Apoyo de la autonomía de los padres. Perception of parents Scale</p>	<p>Los adolescentes daneses mostraron niveles de apoyo de la autonomía mayores que los adolescentes americanos y surcoreanos respectivamente. Por otro lado, el apoyo de la autonomía medió la relación entre las diferencias transculturales y la satisfacción en la escuela y en la vida. Se encontraron diferencias culturales entre naciones occidentales.</p>

Lekes, Gingras, Philippe, Koestner & Fang, 2010	China y Norte América. 567 adolescentes. 12 a 17 años.	Examinar las relaciones entre los objetivos de vida de los adolescentes y el bienestar. De igual manera analizar el rol del apoyo de la autonomía de los padres en el desarrollo de los objetivos de vida intrínsecos, frente a los extrínsecos.	Apoyo de la autonomía, objetivos de vida y bienestar. Cuestionario.	Los objetivos de vida intrínsecos se relacionan de manera positiva con un incremento del bienestar, siendo los padres un factor que contribuye de manera positiva. La influencia del apoyo de autonomía de los padres fue igual de importante en ambas sociedades.
Church et al., 2012	EEUU, Australia, México, Venezuela, Filipinas, Malasia, China y Japón. 153 – 122 – 158 – 102 – 167 – 268 – 223 – 191. En torno a 20 años.	Testar la hipótesis de que la satisfacción de las necesidades de autonomía, competencia, y relación con los demás son un requerimiento universal para el bienestar psicológico.	Necesidades. Cuestionario. Bienestar. Cuestionario: PANAS-X	La percepción de la satisfacción de las necesidades predijo el bienestar en todas las culturas de igual manera. El estudio parece apoyar la universalidad de las NPB.
		Teoría de la Autodeterminación		
		Teoría de la Autodeterminación		

Iannotti et al., 2013	Siete países y tres zonas: Lituania, Polonia y Rusia; Bélgica, Dinamarca y Gales; EEUU. 35032 adolescentes. 11 a 15 años.	Examinar las diferencias regionales en los niveles de motivación para la AF y las similitudes y diferencias regionales en cuanto a la relación entre motivación de la AF y la AF en adolescentes Ningún modelo teórico definido.	AF y motivación para la AF. Cuestionario.	Las tres motivaciones evaluadas estuvieron relacionadas con la AF. Sin embargo, esta relación fue diferente en función de la zona, la edad y el género.
Seo et al., 2012	Singapur, Malasia, Taiwán, Hong-Kong y Corea del Sur. 12.137. 17 a 25 años.	Examinar y comparar el nivel y los correlatos culturales y del comportamiento de la inactividad física entre estudiantes de cinco países asiáticos. Ningún modelo teórico definido.	AF. Cuestionario: Youth Risk Behavior Survey	El porcentaje de inactividad física de los estudiantes varió entre los diferentes países. En lo que respecta a los correlatos, los resultados de este estudios parecen sugerir que no existe diferencia entre los países, por lo que su influencia puede tenerse en cuenta de manera universal.

4.- Limitaciones en la literatura. Contribución científica de este estudio.

Una vez expuesta la revisión de los principales aspectos teóricos y los estudios más relevantes existentes al respecto, consideramos que resulta interesante finalizar este bloque teórico con un sub-apartado donde se expongan aquellas limitaciones o carencias principales de la literatura científica. Paralelamente, iremos señalando en cuales de ellas podemos contribuir científicamente con la realización de este estudio transcultural.

Atendiendo a los estudios transculturales presentados en el apartado anterior, que se centran en el análisis de los niveles de AF de los adolescentes, resulta evidente afirmar la existencia de una falta de investigación desde esta perspectiva transcultural. Además, muchas de las comparaciones internacionales han sido realizadas entre poblaciones anglosajonas (Duncan et al., 2008; Newman et al., 2007; Prochaska et al., 2002; Taylor & Londsedale, 2010; West et al., 2002; Wu et al., 2002), siendo muy pocos los estudios que se han centrado en países europeos (Biddle et al., 2009; De Cocker et al., 2010; Samdal et al., 2007). Esta escasez de estudios cobra especial relevancia si se considera la ínfima cantidad de estudios que han utilizado instrumentos de medida objetivos, tales como los acelerómetros (Nilsson et al., 2009; Silva, Aznar et al., 2010; Verloigne et al., 2012), del total de estudios identificados. La utilización de estos instrumentos en amplias muestras de población, y especialmente a nivel transcultural, siempre supone un aspecto difícil de organizar (Ward, Evenson, Vaughn, Rodgers & Troiano, 2005), especialmente si tenemos en cuenta la variabilidad metodológica existente en cuanto a su uso (Heil et al., 2012; Matthews et al., 2012; Routen, Upton, Edwards, & Peters, 2012). Por todo ello, consideramos que la presente tesis doctoral contribuye a paliar este déficit de conocimiento, aportando un análisis transcultural de dos países del suroeste de Europa desde una utilización metodológicamente apropiada de la acelerometría (Aibar et al., 2012).

En lo que hace referencia a las AS, también hay determinados aspectos metodológicos que cabe destacar. A pesar de haber evolucionado enormemente en los últimos años, la medición de la AS todavía se encuentra en pleno desarrollo en comparación con la medición de la AF (Owen et al., 2010). Si bien ha crecido el número de estudios que miden los niveles de AS de los adolescentes (Foley et al., 2011; Matthews et al., 2008; Ruiz et al., 2011; van Sluijs et al., 2010), no conocemos ninguna

investigación que los haya analizado desde el punto de vista transcultural. A parte de esta problemática, también podemos observar cierto desconocimiento en lo que respecta a los CS (Leatherdale, 2010). Además de existir una importante variedad de CS, la cual dificulta la medición de los mismos, estos tipos de comportamientos evolucionan muy rápido debido al enorme avance tecnológico que está experimentando la sociedad occidental actual. La realización, o no, de determinados comportamientos, y/o la dedicación temporal a cada uno de ellos, puede variar durante los años de la adolescencia (Raudsepp, Neissaar, & Kull, 2008; Trang et al., 2013). Ello hace que su análisis resulte realmente interesante. Además, desconocemos la existencia de estudios que analicen la AS y los CS de manera simultánea.

La investigación en AF demanda actualmente un análisis más pormenorizado (Garriguet & Colley, 2012; Mota et al., 2008) que permita describir correctamente los patrones de práctica de AF a lo largo de los diferentes periodos del día. Futuras investigaciones podrían centrarse en aspectos interculturales como el impacto que el tipo de jornada escolar, sea partida o continua, o el número de horas de EF pueden tener en los niveles globales de práctica de AF. A pesar de que en los últimos años ha aumentado el número de estudios dedicados a este tipo de análisis, todavía se siguen encontrando aspectos controvertidos en la literatura (Bailey et al., 2012; Fairclough, Beighle et al., 2012; Jago et al., 2005; Nilsson et al., 2009). Además, los estudios transculturales dedicados a analizar las posibles diferencias entre países, en cuanto a patrones de AF en periodos específicos del día, no son muy numerosos (Nilsson et al., 2009). Esta carencia de conocimiento al respecto, refuerza la importancia de esta tesis doctoral como contribución a la literatura científica.

En lo referente a los factores que influyen o puede influir en la práctica de AF, se pueden extraer varias conclusiones al respecto. En primer lugar hay que señalar que la mayor parte de los estudios transculturales analizados no presentan un marco teórico subyacente a la investigación realizada, por lo que la fundamentación de un estudio desde un marco conceptual definido puede ayudar a esclarecer ciertas cuestiones. Considerando la perspectiva del modelo socio-ecológico (Spence & Lee, 2003; Sallis et al., 2008), debemos admitir que existe todavía una falta de comprensión en la relación existente entre los factores ambientales y la AF en población adolescente (Ferreira et al., 2007; Huppertz et al., 2012). A ello hay que añadir la escasa (Seo et al., 2012; Sisson & Katzmarzyk, 2008) utilización de la perspectiva transcultural en el análisis de

determinados factores extra-individuales, los cuales de por sí ya presentan notables ambigüedades en la población adolescente (Ding et al., 2011).

Si atendemos más a los factores psicológicos, también podemos observar como el campo de estudio sobre la práctica de AF a través de la TAD ha evolucionado considerablemente en los últimos años (Zhang & Solmon, 2013). Sin embargo, son muy pocos los estudios (Standage et al., 2008) que han utilizado medidas objetivas como los acelerómetros para determinar las relaciones de influencia que existen entre las variables psicológicas y la AF. Esta tesis doctoral pretende contribuir a reducir este déficit. Además, la comprobación de algunas premisas de la TAD, como la universalidad de las NPB (Deci & Ryan, 2008), también supone un elemento de estudio de la teoría verdaderamente relevante a nivel transcultural. Especialmente cuando algunas investigaciones parecen sugerir que la percepción de las NPB puede diferir entre culturas (Church et al., 2012; Sheldon et al., 2001; Sheldon et al., 2004). Algunos estudios han planteado análisis transculturales de determinadas variables de la TAD, analizando por ejemplo el apoyo de la autonomía de los padres (Ferguson et al., 2010; Lekes et al., 2010) o las NPB (Church et al., 2012) de manera independiente. Sin embargo, no conocemos ningún estudio que haya analizado de manera conjunta varios niveles de la TAD, tales como la motivación, las NPB o el apoyo social a la autonomía.

En definitiva, y atendiendo a la fundamentación teórica aportada en esta revisión de literatura, consideramos que la presente tesis doctoral puede contribuir substancialmente al enriquecimiento del conocimiento científico de los diferentes tópicos de estudio mostrados.

**M
E
T
O
D
O
L
O
G
I
A**



Universidad
Zaragoza

METODOLOGÍA GENERAL

Dentro de este apartado de metodología general se van a explicar aquellos aspectos comunes que comparten los seis estudios específicos del proyecto de investigación EPAFA que conforma esta tesis doctoral y que serán presentados en el apartado número cuatro. Posteriormente, en cada estudio, se detallarán los aspectos metodológicos específicos de cada uno de ellos.

1.- Muestra

1.1. Localización

El estudio EPAFA ha sido llevado a cabo en dos ciudades europeas situadas a los dos lados del eje pirenaico. En territorio español el estudio tuvo lugar en Huesca (Aragón), mientras que en Francia la ciudad elegida fue Tarbes (Midi-Pyrénées). Ambas ciudades fueron seleccionadas en base a diversas razones: su pertenencia a regiones limítrofes con una renta per cápita similar (23.094'9 euros en Aragón y 21.551'1 euros en Midi-Pyrénées; (2011); su proximidad geográfica (220 kilómetros de separación por carretera atravesando el eje pirenaico); su similitud en términos de población, concretamente 52.443 habitantes en Huesca por 45.613 habitantes en Tarbes, (Censo 2011); y su condición de ciudades hermanadas desde 1964. Todo ello hizo que ambas ciudades fueran elegidas como núcleos poblacionales donde desarrollar el estudio. Huesca, a una altitud de 490 metros cuenta con una densidad de población de 8402 hab/km², mientras que Tarbes, con una altitud de 304 metros, presenta una densidad de población inferior, 2975 hab/km². Todos los datos de localización hasta el momento expuestos fueron obtenidos vía telemática a través de los Institutos de Estadística de cada país (<http://www.ine.es>; <http://www.insee.fr>).

En lo que respecta al clima meteorológico, y considerando los datos del periodo 1971-2000 (<http://www.aemet.es>; <http://france.meteofrance.com>), la temperatura media mensual de Huesca (13.6°C) presentó valores superiores a la temperatura de Tarbes (11.6 °C). En cuanto al promedio anual de precipitaciones, los valores resultaron inferiores en Huesca con respecto a Tarbes (535 mm frente a 1102 mm). Sin embargo, los datos

recogidos durante el tiempo de realización del estudio mostraron lo contrario de lo que se esperaba en cuanto a precipitación, presentando valores significativamente superiores ($F(1, 1261) = 14.79$; $p = .000$; $\eta^2 = .012$) en la ciudad de Huesca (Huesca: 2.87 ± 5.37 mm, Tarbes: 1.92 ± 3.09 mm; $p < .01$). De igual manera, un análisis de la varianza mostró valores de temperatura significativamente mayores ($F(1, 1261) = 5.98$; $p = .015$; $\eta^2 = .015$) en Huesca ($12.25 \pm 4.74^\circ\text{C}$) que en Tarbes ($11.49 \pm 6.35^\circ\text{C}$) durante el total de días que se registró la AF con acelerómetro a lo largo de los dos años académicos.

1.2. Diseño de la muestra

La selección de los centros educativos que participaron en el proyecto EPAFA en la ciudad de Huesca y de Tarbes se realizó en función del criterio de accesibilidad. Mientras que en Huesca se utilizaron siete Institutos de Educación Secundaria para la recogida de los datos, en Tarbes únicamente participó el alumnado de tres “Collèges”. Ambas ciudades cuentan con un total de ocho centros de Educación Secundaria Obligatoria respectivamente. De los siete centros españoles, tres de ellos fueron públicos y cuatro concertados. Los centros públicos tenían entre cinco y siete vías mientras que los centros concertados únicamente dos. En lo que respecta a los centros franceses, los tres centros escolares elegidos fueron públicos, ofreciendo cada uno de ellos entre cuatro y siete vías. Todos los centros contaban con la figura de profesor especialista en EF. Cabe también destacar que el número de horas de EF de los centros españoles y franceses difería. Mientras que en los centros educativos franceses tenían tres horas de EF por semana, en los institutos españoles esta cifra se reducía a únicamente dos.

1.3 Participantes

El proyecto de investigación en su totalidad fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón (Anexo 6). La petición de colaboración al alumnado se desarrolló mediante un procedimiento formal de obtención de autorizaciones y consentimientos a través de los trámites propios de un proyecto de investigación.

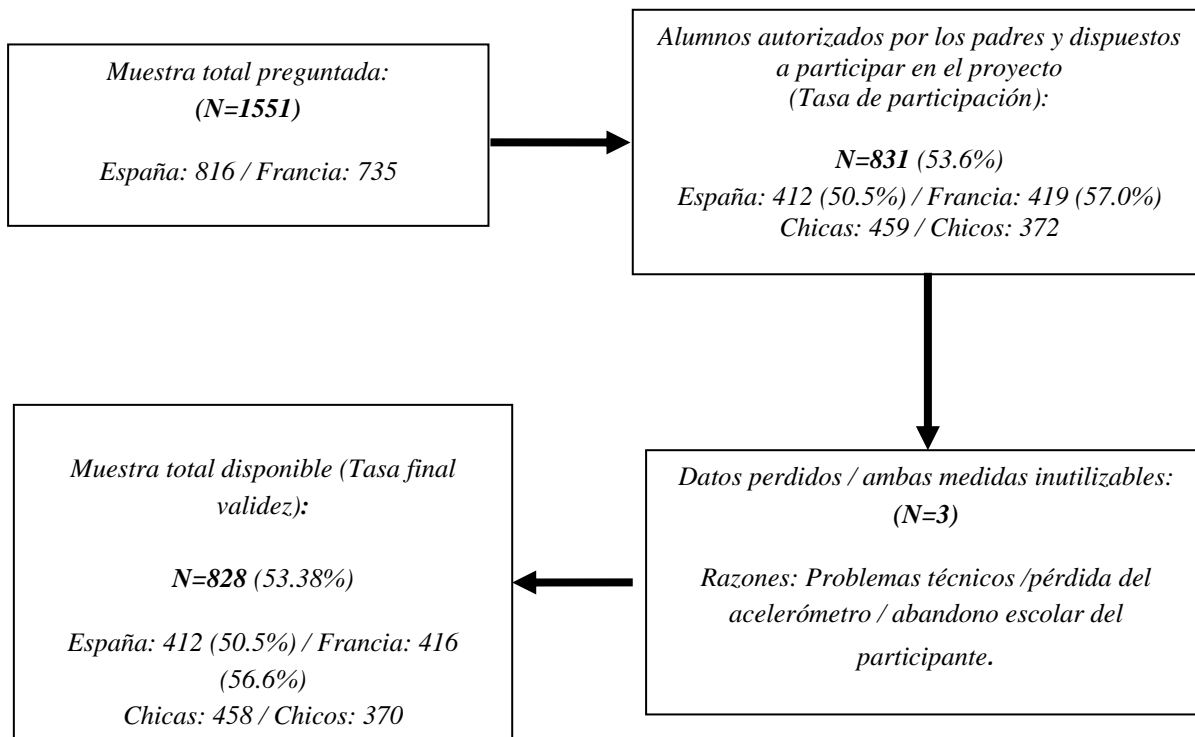
Un total de 1551 adolescentes (54.9% españoles y 46.1% franceses) fueron invitados a participar en el proyecto. El estudio se centró en los adolescentes de 3º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o “Troisième” de aquellas clases cuyo profesor

de EF accedió a colaborar voluntariamente en el estudio. No obstante, y debido a que las expectativas con los alumnos de tercero en cuanto al número total de participantes del proyecto no se vieron cumplidas, se solicitó colaboración a los alumnos de 2º de ESO o “Quatrième”. Dichos adolescentes constituyeron un 27.6% (41.1% españoles / 58.9% franceses) de los alumnos que finalmente participaron en este estudio.

Previo contacto con los directores de cada uno de los centros educativos españoles mediante carta informativa (Anexo 7) o llamada telefónica en el caso de los centros franceses, y después de recibir su aprobación (en Francia se tuvo que firmar acuerdos de colaboración entre cada uno de los centros y la Université de Pau et des Pays de l’Adour (Anexo 8), todos los alumnos recibieron una charla informativa en la que se les explicó el proyecto y su compromiso si accedían a participar. A su vez, se les hizo entrega de una hoja informativa relativa al uso del acelerómetro (Anexo 9 y 10), y de una autorización (Anexo 11 y 12) que debían firmar sus padres como requisito indispensable para formar parte de la muestra del estudio. Posteriormente, tuvo lugar una reunión informativa voluntaria con los padres de cada uno de los centros educativos con el objeto de informarles de manera directa sobre el proyecto. La convocatoria de esta reunión fue acompañada de una carta informativa que pretendió suplir en cierta medida la carencia de información de aquellos padres que no acudiesen a la reunión (Anexo 13 y 14). Igualmente, los alumnos que desearon participar tuvieron que firmar un consentimiento escrito (Anexo 15 y 16), una vez recogidas las autorizaciones parentales.

En la figura 4 se pueden apreciar las tasas de participación (autorización y consentimiento) y validez final de la muestra inicial.

Figura 4: Total de sujetos autorizados y que dieron su consentimiento por escrito (tasa de participación) para participar en el proyecto EPAFA.



De la muestra final, el 49.8% fueron de nacionalidad española y el 50.2% de nacionalidad francesa. Los porcentajes de distribución en cuanto al género indican una mayor presencia de participantes de género femenino (55.3%) que masculino (44.7%). La edad media de la muestra fue de $14.32 \pm .73$ años.

La tasa de participación de los alumnos demandados resultó diferente en función del centro y del grupo-clase en concreto. A continuación en la tabla 5 se pueden ver las diferentes cifras y porcentajes de participación correspondientes a cada uno de los grupos-clase. De igual manera se especifican los centros educativos, tanto franceses como españoles, que fueron utilizados en cada uno de los años académicos de duración del proyecto EPAFA.

Tabla 5: Tasa de participación por grupos-clase del proyecto EPAFA.

Curso académico	País	Centro educativo	Clase	Alumnos existentes	Alumnos participantes	Tasa de participación por clase	Tasa de participación por centro educativo
Curso 2010-2011	España	IES Ramón y Cajal	3ªA	26	10	38,46%	50.0%
			3ªB	26	14	53,85%	
			3ªC	27	12	44,44%	
			3ªD	25	16	64,00%	
		Colegio Salesianos	3ªA	27	20	74,07%	78.6%
			3ªB	29	22	75,86%	
		Colegio San Viator	3ªA	26	22	84,62%	84.6%
			3ªB	26	22	84,62%	
		IES Sierra de Guara	3ªA	25	14	56,00%	40.0%
			3ªB	24	1	4,17%	
			3ªC	26	10	38,46%	
			3ªD	25	15	60,00%	
	Francia	Collège Voltaire	3ème1	28	21	75,00%	61.6%
			3ème2	26	17	65,38%	
			3ème3	25	16	64,00%	
			3ème4	25	17	68,00%	
			3ème5	28	22	78,57%	
			4ème1	25	12	48,00%	
			4ème2	25	16	64,00%	
			4ème3	25	12	48,00%	
Collège Desaix		4ème4	25	10	40,00%	62.3%	
		3ème1	26	10	38,46%		
		3ème2	21	8	38,10%		
		3ème3	27	23	85,19%		
Curso 2011-2012	España	IES Pirámide	3ème4	30	19	63,33%	62.9%
			3ème5	26	21	80,77%	
			3ªA	23	10	43,48%	
			3ªB	24	5	20,83%	
			3ªC	22	12	54,55%	
			3ªD	21	4	19,05%	
			3ªE	24	13	54,17%	
			3ªF	23	7	30,43%	
			3ªG	24	5	20,83%	
			2ªA	25	19	76,00%	
		Colegio Santa Ana	2ªB	25	7	28,00%	56.6%
			2ªC	25	14	56,00%	
			2ªD	25	10	40,00%	
			2ªE	25	14	56,00%	
		Colegio Santa Rosa	2ªF	26	14	53,85%	47.3%
			3ªA	21	10	47,62%	
			3ªB	25	14	56,00%	
			2ªA	27	16	59,26%	
2ªB	26		16	61,54%			
3ªA	21		5	23,81%			
Colegio Santa Rosa	3ªB	24	8	33,33%	47.3%		
	2ªA	25	17	80,95%			
	2ªB	23	14	58,33%			

Francia	Collège Desaix	3ème1	30	24	80,00%	55.5%
		3ème2	26	11	42,31%	
		3ème3	28	17	60,71%	
		3ème4	29	19	65,52%	
		3ème5	29	11	37,93%	
		4ème4	25	21	84,00%	
	4ème5	26	9	34,62%		
	4ème6	25	9	36,00%		
	Collège Victor Hugo	3ème1	24	14	58,33%	47.7%
		3ème2	26	16	61,54%	
		3ème3	27	6	22,22%	
		3ème4	26	5	19,23%	
		3ème5	24	20	83,33%	
		3ème6	28	13	46,43%	
3ème7		28	13	46,43%		

2.- Variables e instrumentos

Se utilizaron diferentes instrumentos a lo largo de la recogida de datos para medir las variables de estudio. La tabla 6 recoge y expone a continuación información referente a la variable de estudio medida, el nombre del instrumento utilizado, los valores que arroja y los autores que lo validaron en su versión original. Todos estos cuestionarios se encuentran recogidos en el Anexo 17 y 18 en su versión española y francesa respectivamente.

Tabla 6: Variables de estudio e instrumentos utilizados.

Variable	Instrumento	Valores del registro	Referencia
Género	Cuestionario general sobre aspectos personales	Chico – Chica	-
Edad	Cuestionario general sobre aspectos personales	Fecha de nacimiento: dd/mm/aa	-
Peso	Cuestionario general sobre aspectos personales	Kilogramos	-
Talla	Cuestionario general sobre aspectos personales	Centímetros	-

<i>Temperatura</i>	Agencias Nacionales de Meteorología: Aemet y Météo-france	Grados Celsius	-
<i>Precipitación</i>	Agencias Nacionales de Meteorología: Aemet y Météo-france	Milímetros	-
<i>Nivel socioeconómico</i>	“The Family Affluence Scale II” (FASII)	Puntuación de 0 a 9	Boyce, et al.,(2006)
<i>Niveles de AF (medición objetiva)</i>	Acelerómetros GT3X	Counts (Transformados a posteriori en minutos)	Actigraph
<i>Niveles de AF (medición subjetiva)</i>	“Assessment of Physical Activity Levels Questionnaire” (APALQ)	Sedentario, moderadamente activo y activo	Ledent, Cloes, & Pieron. (1997)
<i>Comportamientos sedentarios</i>	“Adolescent Sedentary Activity Questionnaire” (ASAQ)	Minutos diarios de cada comportamiento sedentario	Hardy, Booth, & Okely,(2007)
<i>Motivación</i>	“The Sport Motivation Scale” SMS	Escala Likert entre 1 y 7	Brière, Vallerand, Blais & Pelletier (1995)
<i>Autonomía</i>			
<i>Percepción de competencia</i>	“The psychological needs satisfaction in exercise scale” (PNSE).	Escala Likert entre 1 y 6	Wilson, Rogers, Rodgers & Wild (2006)
<i>Relación con los demás</i>			
<i>Apoyo del padre y de la madre</i>	The College Student Scale (En la “Perception of parents scales”; POPS)	Escala Likert entre 1 y 7	Robbins (1994)
<i>Oportunidades para la práctica de A.F.</i>	“Opportunities for physical activities”	Escala Likert entre 1 y 5.	Rütten et al. (2001)
<i>Accesibilidad para la práctica de A.F.</i>	Neighbourhood Environmental Walkability Scale	Escala Likert entre 1 y 4 y entre 1 y 7.	Saelens, Sallis, Black and Chen, (1993)

Cabe reseñar que los instrumentos de las variables que son empleados una sola vez, dentro de uno de los estudios específicos del apartado cuarto, serán detallados en profundidad dentro del apartado de metodología específica de cada uno de los estudios. Sin embargo, aquellos instrumentos que son comunes a todos los estudios, o prácticamente todos los estudios, van a ser explicados a continuación con el objeto de facilitar la lectura del documento a nivel global. Dichos instrumentos son los correspondientes a las variables morfo-demográficas, las variables meteorológicas, el NSE y a las variables de la actividad física medida de manera objetiva.

2.1. Variables Morfo-demográficas

El género, la edad, el peso y la talla fueron declarados por los participantes. Un primer ítem de doble respuesta (chico – chica) fue utilizado para registrar el género. En segundo lugar se preguntó por la fecha de nacimiento del participante. La edad específica de cada adolescente fue calculada restando a la fecha de realización del cuestionario su fecha de nacimiento.

El IMC fue calculado a partir del peso y la talla declarados por los participantes. A partir de de las tablas estándar de crecimiento del Centers for Disease Control and Prevention (http://www.cdc.gov/growthcharts/cdc_charts.htm) y teniendo en cuenta la edad específica de cada participante, se obtuvo un percentil de cada uno de los participantes integrantes del proyecto. A pesar de que con dichos percentiles se podía categorizar a la muestra (<5 infrapeso; 5 < 85 normopeso; >85 sobrepeso y obesidad), se decidió utilizar el IMC como variable continua en los análisis estadísticos con el objetivo de no incorporar un mayor error de medida en los datos. El cálculo del IMC mediante valores declarados del peso y de la talla por parte de los participantes ha demostrado previamente una aceptable precisión en población adolescente (Strauss, 1999; Goodman, Hinden y Khandelwal, 2000).

2.2. Variables meteorológicas

Cada día de medición objetiva de la AF con acelerómetro se registraron dos variables meteorológicas, la temperatura ambiente media diaria (°C) y la precipitación diaria (mm). Dichas variables se registraron diariamente (en un lapso temporal de entre 1 y 3 días a contar desde el día de registro del acelerómetro) a través de las Agencias Nacionales de Meteorología de Francia y España (france.meteofrance.com y aemet.com). En España la estación meteorológica de referencia fue la estación de Huesca capital, situada a 463 metros de altitud, 42° 8' 20" norte de latitud y 0° 23' 42" oeste de longitud. En Francia la estación de donde se obtuvieron los datos fue la estación de Tarbes-Ossun situada a 360 metros de altitud, 43° 11' 25" norte de latitud y 0° 0' 8" oeste de longitud.

Una vez recogidos los datos (y en función de los criterios de inclusión del acelerómetro redactados posteriormente en el punto 3.2.4.), se calcularon las medias de temperatura y precipitación de los días válidos de registro de cada uno de los sujetos. Es decir, si un sujeto en la primera medición tenía como días válidos de medición de la AF objetiva, el lunes, miércoles, viernes y sábado, la media final de temperatura media y precipitación de ese sujeto para la primera tanda de medición se calculó considerando únicamente los valores meteorológicos de esos días en concreto.

2.3. Nivel Socio-económico

El nivel socio-económico de cada participante fue evaluado a través de la "Family Affluence Scale II" (FASII). La FAS II es un cuestionario internacional de 4 ítems que fue validado para permitir la comparación entre países (Boyce et al., 2006). Desde su creación inicial en 1997 (FAS I; Currie et al., 1997), multitud de estudios internacionales lo han utilizado para evaluar las características socio-económicas de la población adolescente (Currie et al., 2008). El FAS II, creado en el 2001-2002, se compone de cuatro preguntas. Cada pregunta posee un número determinado de respuesta y en consecuencia una puntuación diferente. Las preguntas, respuestas y puntuaciones son las siguientes:

- ¿Tiene tu familia coche, furgoneta o camión? (No [0]; Sí, uno [1]; Sí. Dos o más [2])

- ¿Tienes un dormitorio para ti solo? (No [0]; Sí [1])
- Durante los últimos doce meses, ¿Cuántos viajes de vacaciones has realizado con tu familia? (Ninguno [0]; Uno [1]; Dos [2]; Más de dos [3])
- ¿Cuántos ordenadores tiene tu familia en casa? (Ninguno [0]; Uno [1]; Dos [2]; Más de dos [3])

Posteriormente se calculó la puntuación denominada índice FAS, la cual estaba compuesta por los valores de las cuatro preguntas. Dicho valor se sitúa en una escala de 0 a 9 puntos. El cuestionario permite la categorización de los participantes en tres categorías (nivel bajo [0-2], medio [3-5] o alto [6-9]). No obstante, como variable en los análisis estadísticos se ha utilizado el valor continuo del índice FAS con el objetivo de no añadir más error de medida a los datos.

2.4. Niveles de AF

Los niveles de AF de cada participante fueron medidos de manera objetiva utilizando los acelerómetros GT3X (Actigraph, Pensacola, Florida, EEUU) durante un periodo continuo de 8 días. Únicamente se tuvo en cuenta siete días de registro finalmente, ya que a la hora de realizar los análisis estadísticos se excluyeron los valores del día de entrega del acelerómetro (Lachat et al., 2008). Se ha demostrado que el acelerómetro GT3X es un instrumento válido y fiable para medir los niveles de AF en adolescentes (Santos-Lozano et al., 2012).

Los acelerómetros fueron inicializados tal y como describe el fabricante y programados a un epoch de 15 segundos (Bailey et al., 1995; Aibar et al., en prensa). De acuerdo a las directrices de uso sugeridas (Trost et al., 2005), se informó a todos los participantes cómo debían llevar el acelerómetro. Concretamente se les indicó que debían llevar el acelerómetro de manera ininterrumpida en la cadera derecha durante todo el día, excepto para la realización de actividades físicas acuáticas, actividades de higiene corporal como la ducha o el baño, y durante el periodo de sueño nocturno.

Una vez recogidos los acelerómetros después de que los participantes lo hubieran llevado durante el periodo estipulado, se descargaron los datos mediante el software Actilife v5 (Actigraph, Pensacola, Florida, EEUU). El output obtenido ($\text{counts}/15\text{-s}^{-1}$) fue

transformado en tiempo (minutos/día) para cada una de las diferentes categorías de intensidad de práctica de AF establecidas a partir de los puntos de corte de Evenson (counts/15-s⁻¹; Evenson et al., 2008). Dichas categorías se definen como actividad sedentaria (≤ 25 counts), actividad ligera (26-573 counts), actividad moderada (574-1002 counts) y actividad vigorosa (≥ 1003 counts). El tiempo dedicado a la práctica de AFMV se calculó sumando los minutos del día en los cuales el participante se encontraba por encima del límite de la actividad de intensidad moderada (574 counts / 15-s⁻¹). Los puntos de corte de Evenson han sido recomendados recientemente como los más apropiados para el análisis de la AF en población adolescente (Trost et al., 2011). Cabe añadir que el punto de corte para la actividad sedentaria (25 counts/15-s⁻¹) resulta de igual modo ampliamente aceptado en la literatura existente (Pate et al., 2008). Se debe señalar también que el tiempo no válido de uso (el sujeto no lleva puesto el acelerómetro) fue definido como un intervalo de al menos 10 minutos continuos a una intensidad de práctica de AF de 0 counts durante el cual se permite un intervalo de hasta dos minutos de una intensidad entre 0 y 100 counts (Kristensen et al., 2008). Mientras tanto, el tiempo válido de uso del acelerómetro (el sujeto lleva puesto el acelerómetro) fue calculado restando el tiempo no válido de uso al tiempo total del día (1440 minutos).

Antes de realizar los análisis estadísticos correspondientes con las diferentes intensidades de AF, se establecieron dos criterios de inclusión en relación al tiempo válido de uso del acelerómetro con el objetivo de determinar los participantes válidos. En primer lugar, el participante debía haber llevado correctamente el acelerómetro durante al menos 4 días, de los cuales uno debía corresponder al fin de semana (Trost et al., 2005). En segundo lugar, el hecho de haber llevado correctamente el acelerómetro un día implicaba al menos 10 horas correctas de registro entre semana y al menos ocho horas de tiempo válido de uso los días del fin de semana (Rowlands, 2007).

3.- Procedimiento

La recogida de datos del proyecto tuvo lugar durante los cursos académicos 2010-2011 y 2011-2012. En el primer año se seleccionaron cuatro centros españoles y dos franceses, mientras que en el segundo curso el estudio se llevó a cabo en tres centros españoles y dos franceses (repitiendo uno del curso anterior). La muestra de sujetos del primer curso académico fue independiente y completamente diferente a la del segundo.

Dado el carácter transcultural del estudio, y considerando la distancia física entre ambas ciudades (220 km.) y los recursos materiales existentes (fundamentalmente los acelerómetros), la organización temporal del procedimiento de recogida de datos durante los años académicos 2010-2011 tuvo que ser maximizada con el propósito de recoger la mayor cantidad de muestra posible. También cabe destacar que fue el propio investigador el que realizó de manera íntegra el trabajo de campo en lo que se refiere a la medición objetiva con acelerometría y a la recogida de cuestionarios. Si bien hay que señalar que en momentos puntuales contó con la inestimable ayuda del profesorado de los centros escolares en lo que se refiere a tareas organizativas. Los diferentes procesos acontecidos durante el procedimiento requieren ser explicados en profundidad.

El condicionante fundamental en el proceso de recogida de datos fue el número de acelerómetros disponibles (alrededor de 70 al inicio del proyecto). La AF objetiva de cada sujeto debía ser registrada en dos momentos diferentes a lo largo del curso académico con una separación entre cada una de ellas de unos 4 meses. Cada tanda de medición de la AF objetiva dura ocho días, a lo que hay que añadir un margen lógico de descarga, programación y carga de los acelerómetros de uno o dos días de duración. A todo ello se le pueden añadir los posibles retrasos en la devolución del acelerómetro por parte de algunos participantes. Teniendo en cuenta todo esto, más el calendario académico propio de cada país, se decidió al inicio del proyecto programar las fases de recogida de la AF objetiva en periodos de dos meses. Ello ha permitido realizar cinco tandas de registro en cada periodo de medición.

Con el objetivo de eliminar posibles sesgos metodológicos en cuanto la fase de recogida de datos entre los países, los periodos de medición fueron colocados de manera alternativa cada curso académico, dejando libre el mes de Enero. A su vez, y con el propósito de controlar los posibles efectos meteorológicos del clima, los periodos de

medición fueron intercambiados en el tiempo en el segundo año académico. De esta manera, sean del primer año o del segundo año académico, cada país cuenta con sujetos registrados de cada uno de los periodos de medición establecidos. La distribución temporal concreta de dicho periodos de medición puede observarse en la tabla 7.

Tabla 7: Distribución temporal de los periodos de recogida de datos mediante acelerometría de los niveles de AF.

	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo
<i>Curso 2010-2011</i>	Ñ	Ñ	F	F	-	Ñ	Ñ	F	F
<i>Curso 2011-2012</i>	F	F	Ñ	Ñ	-	F	F	Ñ	Ñ

Ñ: España; F: Francia

La recogida de datos del resto de variables del estudio se realizó en tres momentos temporales a lo largo de cada curso académico. El primero de ellos coincidía con la recogida de la primera tanda de acelerometría en cada grupo. El segundo momento estuvo situado entre la primera y la segunda tanda de acelerometría, con una separación media de unos dos meses. La tercera recogida de cuestionarios tuvo lugar inmediatamente después de la segunda tanda de acelerometría para cada grupo. La distribución concreta de los cuestionarios de cada variable en cada momento de tiempo puede apreciarse en la tabla 8.

Tabla 8: Distribución temporal de los cuestionarios a través de los tres momentos de medición de cada año académico.

Variable (instrumento)	Primer momento	Segundo momento	Tercer momento
<i>Variables morfo-demográficas (Ítems individuales)</i>	X	X	X
<i>Actividad Física auto-reportada</i>	-	-	X
<i>Comportamientos Sedentarios (ASAQ)</i>	X	X	X
<i>NSE (FASII)</i>	X	-	-
<i>Motivación (SMS)</i>	-	X	-
<i>Necesidades psicológicas básicas (PNSE)</i>	-	X	-
<i>Apoyo parental (POPS)</i>	X	-	-
<i>Oportunidades (Opportunities for physical activities).</i>	-	X	-
<i>Accesibilidad (Neighbourhood Environmental Walkability Scale)</i>	-	-	X

4.- Análisis de los datos

Inicialmente los datos han sido registrados y almacenados en el programa informático ‘Statistical Package for Social Sciences’ (SPSS) 15.0, si bien determinados análisis han sido llevados a cabo con el programa Mplus Version 6.1. Debido a la diversidad de estudios que se presentan en el apartado de resultados, se realizaron diferentes análisis estadísticos con el fin de responder a los diversos objetivos planteados. Dichos análisis serán detallados más en profundidad en cada uno de los estudios. No obstante, a nivel global se podrían agrupar los análisis y los programas estadísticos utilizados de la siguiente manera.

- Estadísticos descriptivos: medias, desviaciones típicas, porcentajes y gráficos para describir las características morfo-socio-demográficas de la muestra y los valores descriptivos de las variables dependientes en los diferentes estudios. Programas utilizados: SPSS 15.0. y Microsoft Office Excel 2007.
- Pruebas de Chi-cuadrado de independencia para comparar el grupo de sujetos con datos válidos y el grupo de sujetos excluidos en función de las variables demográficas como país o género. Programa utilizado: SPSS 15.0.
- Modelos líneas generales univariantes para comparar las medias obtenidas de las características morfo-socio-demográficas de la muestra en función de los diferentes grupos en los que la muestra haya sido segmentada. De igual manera se ha utilizado este análisis para calcular las diferencias existentes en el tiempo que se ha llevado correctamente el acelerómetro. Programa utilizado: SPSS 15.0.
- Análisis Multinivel (Gelman & Hill, 2007) para determinar los correlatos de las variables dependientes analizadas (niveles de AF) teniendo en cuenta las medidas repetidas y el anidamiento de los datos en centros escolares. Cabe señalar que algunos autores (Raudenbush & Bryck, 2002) han demostrado que ignorar la estructura jerárquica de un conjunto de datos puede conducir a errores inferenciales. La estimación de los coeficientes de los efectos aleatorios puede contribuir a modelar más

adecuadamente estructuras de datos obtenidas típicamente en un campo concreto de investigación. Programa utilizado: SPSS 15.0.

- Modelos de ecuaciones estructurales (MES) para determinar las relaciones existentes entre las variables analizadas. Hay que destacar que este tipo de análisis se realizó en dos pasos, siguiendo las recomendaciones existentes (Anderson & Gervin, 1998). En primer lugar se determinó la estructura factorial de cada cuestionario utilizado mediante un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC). Posteriormente se realizó el modelo estructural para con ello testar las relaciones entre las variables. Programa utilizado: MPlus Version 6.1.
- Análisis multigrupo para testar la invarianza tanto a nivel del modelo de medida como del modelo estructural en función del género y del país. El análisis de invarianza o análisis multigrupo (Jaccard & Wan, 1996) afronta el problema de si la escala que mide el constructo (modelo de medida) y las relaciones entre las variables (latentes e indicadores en el modelo estructural) son las mismas a pesar de pertenecer a grupos diferentes de población. Programa utilizado: MPlus Version 6.1.
- Bootstrap para determinar los efectos indirectos y su significatividad en determinados modelos de ecuaciones estructurales que han sido testados. El bootstrap (Efron, 1979) es el método de remuestreo más general y el más utilizado por los expertos (Ledesma, 2008) si bien su introducción en el mundo de la psicología y de las ciencias de la actividad física y del deporte resulta más bien escasa. Esta técnica permite aproximar mediante los estadísticos obtenidos con el remuestreo bootstrap la distribución muestral de un estadístico (Solanas y Sierra, 1992). Programa utilizado: MPlus Version 6.1.

**E
S
T
U
D
I
O
I**



Universidad
Zaragoza

ESTUDIO I: Descripción transcultural de los niveles de Actividad Física Moderada y Vigorosa.*

1.- Introducción teórica

En la información presentada en el marco teórico general de esta investigación destaca la existencia de un incremento global en los niveles de inactividad física. Este hecho se ha convertido en el cuarto factor de mortalidad a nivel mundial (Kohl et al., 2012). Dado que la AF de los adolescentes está relacionada directamente con un mayor compromiso hacia su práctica en la edad adulta (Hallal et al., 2006), el estudio de la AF de los adolescentes resulta una cuestión de vital importancia. Los patrones y el compromiso hacia la AF por parte de los jóvenes puede variar entre países (Biddle et al., 2009), por lo que parece justificado dedicar esfuerzos a una investigación profunda de los mismos en la población adolescente europea. Las comparaciones transculturales de la AF en población adolescente resultan interesantes, no solo porque proporcionan información sobre el tipo y la intensidad de las actividades realizadas en diferentes contextos, sino porque hacen posible conocer qué tipo de factores climáticos, materiales o culturales pueden explicar las diferencias existentes en los niveles de AF entre países (West et al., 2002).

Este estudio se fundamenta en la premisa de que la investigación transcultural es una pieza fundamental de la literatura epidemiológica porque contribuye a aclarar, en cierta medida, el grado de confusión ligado a las observaciones limitadas a poblaciones específicas (Beardsley & Pedersen, 1997). El hecho de que las dos ciudades comparadas se encuentren tan cerca geográficamente (220 kilómetros de separación por carretera), y las numerosas diferencias culturales que existen entre ambos países, todavía aporta mayor interés a este estudio de comparación transcultural. Además, atendiendo a la literatura existente hasta la fecha, no se conocen comparaciones entre ambos países en relación a los niveles de AFMV medidos de manera objetiva con acelerometría. Destaca la clara diferencia cultural existente entre ambos contextos en el horario escolar. En Francia se dedica más tiempo a las clases de EF obligatoria, 3 horas, mientras que en España esa cifra se reduce únicamente a 2 horas. Algunos autores (Ej. Guinhouya et al., 2009) han indicado que la contribución de

la AFMV en la escuela predice el 89% de la varianza de la cantidad diaria total de AFMV. Si esta predicción es correcta, una adecuada atmósfera en el contexto educativo con más horas de EF debería generar unos niveles más elevados de práctica de AFMV a nivel global en Francia en comparación con España.

Las investigaciones transculturales sobre niveles de AF realizadas en población de la Unión Europea indican que los chicos suelen ser habitualmente más activos que las chicas (Biddle et al., 2009; Møller, Kristensen, Weddekopp, Andersen, & Froberg, 2009). De igual manera se suele señalar que los días de entre semana se aprecia una mayor práctica de AFMV que los días del fin de semana (Treuth et al., 2007). Sin embargo, y hasta el momento, las comparaciones transculturales realizadas sobre los niveles de AF en los adolescentes han estado limitadas por varias razones. El uso de diferentes metodologías con las que medir los niveles de AF entre adolescentes provoca dificultades a la hora de realizar comparaciones, por lo que a nivel transcultural no resulta muy válido la generalización de determinados resultados. El uso de una medida objetiva como la acelerometría para medir la AF ofrece numerosas ventajas con respecto a las técnicas más habituales (cuestionarios). Este método resulta especialmente interesante cuando los investigadores tratan de integrar en el proceso metodológico las actuales recomendaciones de uso (Ward et al., 2005). Teniendo en cuenta la literatura existente, ningún estudio ha intentado comparar los niveles objetivos de AF de países europeos considerando las recientes recomendaciones en su uso en lo que respecta a la frecuencia de recogida de los datos y al punto de corte. A pesar de este hecho, Moliner-Urdiales et al., (2009) han afirmado previamente que una muestra de adolescentes españoles hacía 57.7 ± 24.1 minutos de AFMV diaria. De igual manera, pero a través de medición con cuestionario, Valencia-Peris (2013) ha mostrado una media de 54 minutos de AFMV. Sin embargo, hasta la fecha no hay ningún estudio francés que haya evaluado la AFMV de los adolescentes mediante acelerometría. Recientemente se ha publicado un artículo francés (Apété et al., 2012) en el que se examinaba el cumplimiento de las recomendaciones de práctica de AF en niños de 9.9 ± 0.9 años utilizando acelerometría. Dicho estudio indicó unos bajos niveles en el cumplimiento de las recomendaciones, mostrando porcentajes de cumplimiento que se encontraban entre el 5% y el 9% de los participantes analizados.

En lo referente a las diferentes recomendaciones internacionales de práctica de AF existentes (Sallis & Patrick, 1994; Cavill et al., 2001), se podría afirmar que recientemente la OMS ha hecho oficial una única recomendación global para los adolescentes. La OMS propone que los adolescentes deberían acumular 60 minutos de AFMV diarios para con ello obtener beneficios saludables (Strath et al., 2008). Sin embargo, los datos existentes (Cavill et al., 2006) parecen indicar que la mayoría de los adolescentes en Europa no alcanzan a cumplir apropiadamente esta recomendación realizada por la OMS.

2.- Objetivos e hipótesis

Este estudio pretende atender dos objetivos principales. En primer lugar, describir y comparar los niveles objetivos de AF de los adolescentes en función del país (ciudad española y francesa) y del género. En segundo lugar, verificar el grado de cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV. Se utilizaron el NSE y el IMC como variables de control dada su posible y demostrada influencia como correlatos en los niveles habituales de práctica de AF (Richter et al., 2009; Tucker & Gilliland, 2007).

En este estudio nos planteamos una serie de hipótesis previas que se exponen a continuación. En cuanto al primer objetivo del estudio, se realizaron las siguientes hipótesis:

- Los adolescentes franceses presentarán niveles más elevados de práctica de AFMV que los adolescentes españoles.
- Los chicos presentarán niveles más elevados de práctica de AFMV que las chicas.

En cuanto al segundo objetivo del estudio nos planteamos estas tres hipótesis.

- La mayoría de los adolescentes, tanto españoles como franceses, no cumplirán las recomendaciones internacionales de la OMS.
- Los adolescentes franceses cumplirán las recomendaciones internacionales en un porcentaje mayor que los adolescentes españoles.

- Los chicos cumplirán las recomendaciones internacionales en un porcentaje mayor que las chicas.

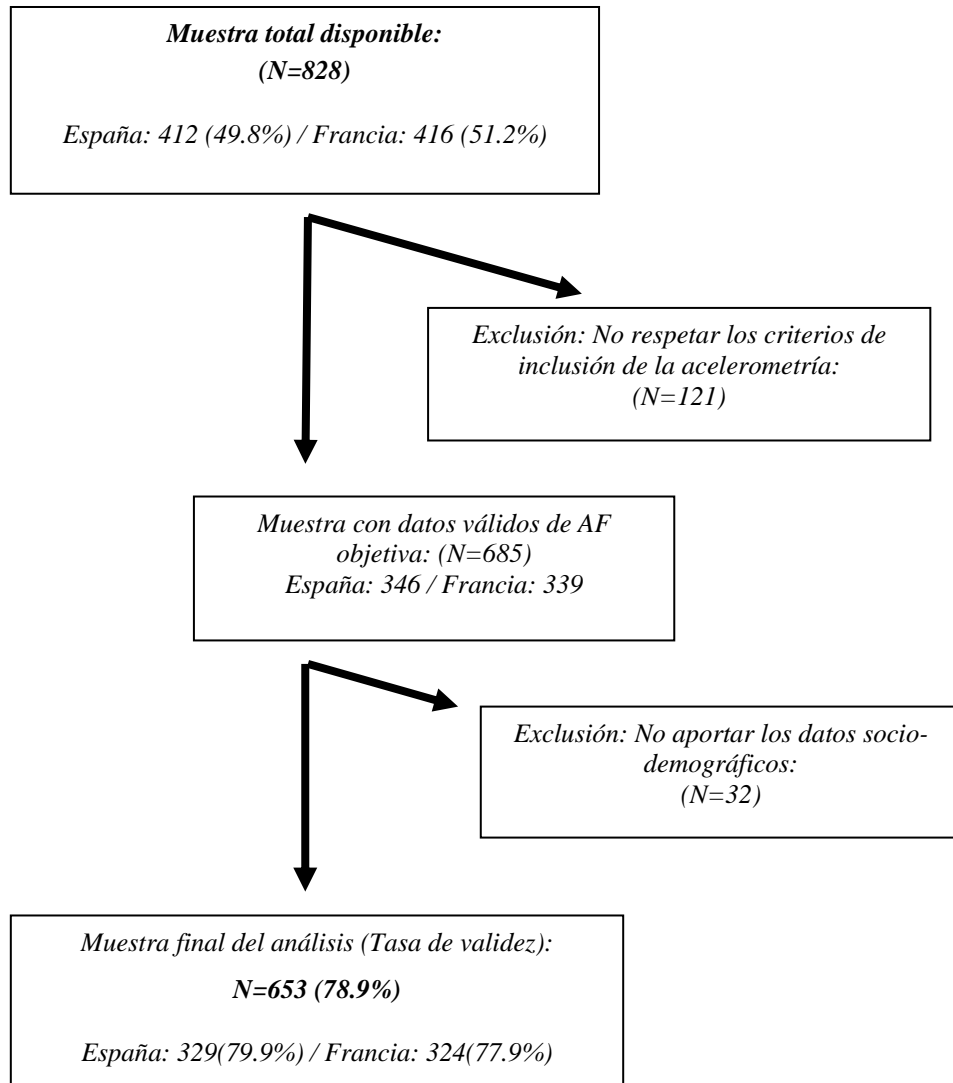
3.- Metodología

3.1.- Muestra

La localización, el diseño y las tasas de participación de la muestra inicial correspondiente a este estudio se han descrito previamente en el apartado general de “muestra” dentro de la metodología general (punto 3.1.), donde a su vez se presenta el número inicial de participantes utilizados en el proyecto EPAFA (Figura 4). Atendiendo a los criterios de inclusión fijados en este estudio I, los participantes con datos perdidos y/o incompletos de algunas de las medidas utilizadas, fueron eliminados de la muestra final sobre la que se realizaron los análisis estadísticos definitivos. Dicho proceso de selección de la muestra se puede observar en la página siguiente en la figura 5.

Analizamos posibles diferencias en cuanto al país, el género, la edad, el IMC y el NSE entre el grupo de los adolescentes que participaron inicialmente en el proyecto y que fueron excluidos debido al incumplimiento de los criterios de inclusión, y el grupo de aquellos que constituyeron la muestra final de los análisis. A través de un modelo lineal general univariante se detectó que los sujetos excluidos mostraron valores significativamente mayores de IMC ($F(1, 787) = 26.71, p = .048; \eta^2 = .005$). De igual manera, el test de Chi-cuadrado mostró diferencias significativas en relación al género (Chi-cuadrado = 19.78, $gl = 1, p < .001$), existiendo una mayor proporción de chicos que de chicas en el grupo de sujetos que fueron excluidos del análisis final. A pesar de estas diferencias, el porcentaje de adolescentes con datos válidos fue relativamente homogéneo en términos de género (59.3% de chicas y 41.7% de chicos).

Figura 5: Tasas de validez de la muestra del estudio I.



3.2.- Variables e instrumentos

La forma de recoger y/o calcular los datos correspondientes a las variables de género, edad, IMC y NSE se ha descrito previamente en el apartado general de “Variables e instrumentos” de la metodología general (punto 3.2.).

Los niveles de AF fueron registrados a través del acelerómetro triaxial GT3X siguiendo los parámetros establecidos y previamente descritos en el apartado general de “Niveles de AF” de la metodología general (punto 3.2.4.). Se aplicaron los criterios de inclusión descritos en ese apartado obteniendo la muestra final (Figura 4) sobre la que

se realizó el Estudio I. El tiempo total que los participantes de esta muestra final llevaron correctamente el acelerómetro fue de 789 ± 75 minutos, mientras que la media de tiempo no válido fue de un total 650.32 ± 89.86 minutos. La realización de un análisis lineal general univariante mostró valores significativamente más altos en los adolescentes españoles que en los adolescentes franceses ($F(1,1260) = 8.11, p = .004; \eta^2 = .006$) en cuanto al tiempo que habían llevado correctamente el acelerómetro (796.75 ± 95.97 minutos en España vs. 782.37 ± 82.28 minutos en Francia). Como consecuencia de este hecho, y con la intención de evitar sesgos en los resultados, se realizaron todos los análisis estadísticos principales utilizando, tanto los porcentajes del tiempo diario de AFMV (datos no mostrados), como el valor absoluto de la AF (minutos). Dado que los resultados que se obtuvieron fueron similares, los datos expuestos en este estudio se presentan en minutos con el fin de facilitar la comprensión del estudio.

Finalmente hay que señalar que para calcular el porcentaje de participantes que respetaban las recomendaciones internacionales de práctica de AF, se utilizó el método “Four-Day Average” (Olds et al., 2007). Se consideró que los adolescentes cumplían las recomendaciones de práctica de AFMV si la media de los días válidos de registro era superior a 60 minutos diarios.

3.3.- Procedimiento específico

El procedimiento de recogida de datos de este estudio ha sido previamente descrito en el apartado de procedimiento de la metodología general (punto 3.3.). Únicamente cabe recordar que la AF objetiva fue medida exclusivamente en dos momentos con una separación aproximada de unos cuatro meses. Ello implica la existencia de una medida repetida de la AFMV de cada sujeto.

3.4.- Análisis de los datos

Los estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) de las características físicas de la muestra y de los valores de la AFMV objetiva (primera y segunda medición) fueron calculados en función del país de pertenencia y del género del participante.

Con el objetivo de testar la necesidad de anidamiento de los datos y dado que los análisis principales pretendían realizarse sobre diferentes periodos temporales de la AFMV, se calcularon diferentes modelos nulos para cada uno de los periodos temporales. Se realizó el test de correlación intra-clase y los resultados confirmaron la conveniencia de tener en cuenta la estructura jerárquica de los datos. La AFMV del total de la semana mostró que el efecto del individuo representaba el 16%, mientras que el de la escuela ascendía ligeramente hasta el 16.3% de la varianza. Los datos obtenidos para la AFMV entre semana resultaron similares, oscilando los efectos del individuo y de la escuela entre el 16.3% y el 17.8% de la varianza respectivamente. Sin embargo, los efectos relativos a la AFMV del fin de semana mostraron valores inferiores, siendo únicamente del 4.8% en el individuo y del 4.9% a nivel de la escuela.

Posteriormente, y teniendo en cuenta este potencial problema de falta de independencia entre las observaciones, se realizó una serie de análisis multinivel de tres niveles (Gelman & Hill, 2007). Ya sea con la AFMV total, la AFMV de entre semana o la AFMV del fin de semana, las observaciones individuales en el tiempo de cada participante, situadas en un primer nivel, se anidaron en los participantes en un segundo nivel, que a su vez se anidaron en centros escolares en un tercer nivel. Cada nivel fue añadido como un efecto aleatorio sobre el intercepto.

En cada uno de los modelos calculados, y dada su posible influencia sobre la AFMV (Tucker & Gilliland, 2007; Richter et al., 2009), se introdujeron diferentes variables como variables de control en el análisis: edad, NSE e IMC. También se utilizó el año de recogida y el momento de medición como variables de control en el análisis. Género y país se introdujeron como factores del análisis.

En lo que concierne al cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV, se utilizaron una serie de test de chi-cuadrado para determinar la existencia de diferencias significativas en función del género y del país de pertenencia. Se estableció un criterio de significatividad a un nivel de $p < .05$ para todos los análisis

estadísticos. Dichos análisis fueron calculados utilizando el programa estadístico SPSS 15.0 para Windows.

4.- Resultados

4.1. Análisis descriptivos

Los estadísticos descriptivos correspondientes a la muestra válida de adolescentes del estudio I se exponen en la tabla 9.

Tabla 9: Medias y desviaciones estándar (DE) de las características físicas y socio-demográficas del total de la muestra.

Variables (n=653)	España (n=329)			Francia (n=324)		
	Todos	Chicos (n=141)	Chicas (n=188)	Todos	Chicos (n=125)	Chicas (n=199)
Edad (años)	14.33 (.78)	14.39 (.81)	14.26 (.72)	14.30 (.65)	14.29 (.69)	14.28 (.62)
Altura (cm)	164.37 (11.81) ^c	168.35 (13.26) ^f	161.24 (9.45)	162.97 (8.97)	165.56 (11.49) ^f	161.38 (6.52)
Peso (Kg.)	54.78 (9.17)	59.10 (9.82) ^f	51.40 (6.97)	51.23 (8.41)	53.41 (9.66) ^f	49.89 (7.25)
IMC (Kg/m ²)	20.01 (2.57) ^c	20.60 (2.76) ^f	19.55 (2.32)	19.13 (2.42)	19.19 (2.47)	19.10 (2.39)
NSE [#]	6.53 (1.56)	6.43 (1.62)	6.60 (1.51)	6.93 (1.46) ^b	7.06 (1.39)	6.86 (1.49)

[#] Los valores del NSE van de 0 a 9 puntos. Nota: Las diferencias significativas se han colocado en la cifra de mayor valor.

a – b – c Diferencias del país: p<.05; p<.01; p<.001 respectivamente.

d – e – f Diferencias de género dentro de cada país: p<.05; p<.01; p<.001 respectivamente.

Resulta interesante destacar que los adolescentes españoles mostraron valores más elevados de IMC (p<.001) que sus homólogos franceses. A su vez, los valores de NSE fueron significativamente más elevados en la muestra de adolescentes franceses (p<.01) que en la de españoles. Por otro lado, los chicos, tanto en España como en Francia, mostraron valores más altos de peso y altura que las chicas (p<.001).

En la siguiente página se muestran los valores correspondientes a las diferentes variables de AFMV de los dos momentos de medición del curso escolar, en función del país y del género. Los datos del primer momento de medición se presentan en la tabla 10 mientras que los del segundo se muestran en la tabla 11. Las posibles diferencias significativas a nivel de país o género no se presentan en estas tablas, se hacen en la tabla 12. A continuación únicamente se pretende exponer los descriptivos de la AFMV.

Tabla 10: Medias y desviaciones estándar (DE) de los niveles de AFMV del primer momento de medida.

Variables	España (n=327 a 354)			Francia (n=321 a 343)		
	Todos	Chicos (n=143 a 158)	Chicas (n=184 a 196)	Todos	Chicos (n=123 a 131)	Chicas (n=198 a 212)
Minutos de AFMV total de la semana en la primera medición	60.71 (25.18)	72.38 (25.95)	51.63 (20.44)	46.63 (19.01)	55.03 (19.79)	41.41 (16.51)
Minutos de AFMV entre semana en la primera medición	65.81 (27.89)	78.91 (28.63)	55.25 (22.29)	51.40 (20.69)	60.28 (20.73)	45.91 (18.70)
Minutos de AFMV el fin de semana en la primera medición	46.25 (38.72)	53.86 (41.24)	40.25 (35.58)	32.67 (28.31)	38.47 (30.61)	29.10 (26.23)

Tabla 11: Medias y desviaciones estándar (DE) de los niveles de AFMV del segundo momento de medida.

Variables	España (n= 237 a 271)			Francia (n=232 a 262)		
	Todos	Chicos (n=108 a 122)	Chicas (n=129 a 149)	Todos	Chicos (n=79 a 86)	Chicas (n=153 a 166)
Minutos de AFMV total de la semana en la segunda medición	60.61 (24.70)	70.94 (27.75)	51.96 (17.77)	47.21 (20.86)	56.55 (22.41)	42.38 (18.29)
Minutos de AFMV entre semana en la segunda medición	65.74 (26.50)	78.19 (28.08)	55.54 (20.11)	50.86 (22.07)	57.53 (22.17)	47.00 (21.13)
Minutos de AFMV el fin de semana en la segunda medición	47.32 (38.61)	54.64 (43.80)	41.11 (32.48)	33.56 (30.81)	48.70 (37.16)	25.79 (23.58)

Como se puede apreciar en los dos momentos de medición, tanto en España como en Francia, los valores de práctica de AFMV fueron más elevados entre semana que durante el fin de semana (entre unos 17 y 19 minutos de diferencia). También se puede observar como los valores del primer y del segundo momento de medición parecen ser bastante homogéneos. La AFMV global del primer momento (60.71 ± 25.18 minutos) y del segundo momento (60.61 ± 24.70 minutos) en España, supera los 60 minutos diarios de media. Por el contrario, en Francia estos valores globales fueron inferiores, alcanzando los 46.63 ± 19.01 minutos y los 47.21 ± 20.86 minutos en el primer y segundo momento de medición respectivamente.

4.2. Análisis multinivel

En la siguiente página se presenta la tabla 12. En ella se exponen los resultados de los análisis multinivel realizados sobre la AFMV total de la semana, la AFMV de entre semana y la AFMV del fin de semana. Como resultado principal hay que destacar que la variable país y la variable género emergieron como los correlatos más significativos de los tres periodos temporales.

Atendiendo a los resultados, se puede apreciar que los adolescentes españoles mostraron niveles más elevados de práctica de AFMV ($p < .05$) que los adolescentes franceses. La diferencia de minutos entre ambos países fue superior en el periodo de entre semana (17.76 ± 4.68 minutos; $p < .01$) respecto al periodo correspondiente al fin de semana (14.48 ± 5.03 minutos; $p < .05$). En relación al género, encontramos diferencias estadísticamente significativas, siendo los chicos los que presentaban un mayor nivel de práctica de AFMV que las chicas. De igual manera, las diferencias significativas de género presentaron una mayor amplitud en los valores del periodo de entre semana (18.60 ± 1.54 minutos; $p < .001$) que respecto al periodo correspondiente al fin de semana (14.13 ± 2.22 minutos; $p < .001$). Ninguna otra variable introducida en el análisis emergió como correlato significativo de la práctica de AFMV en ninguno de los tres momentos semanales.

Tabla 12: Análisis multinivel de los correlatos socio-demográficas (Modelo de base) de los minutos de práctica de AFMV para la muestra global durante diferentes periodos temporales: total de la semana, entre semana y el fin de semana.

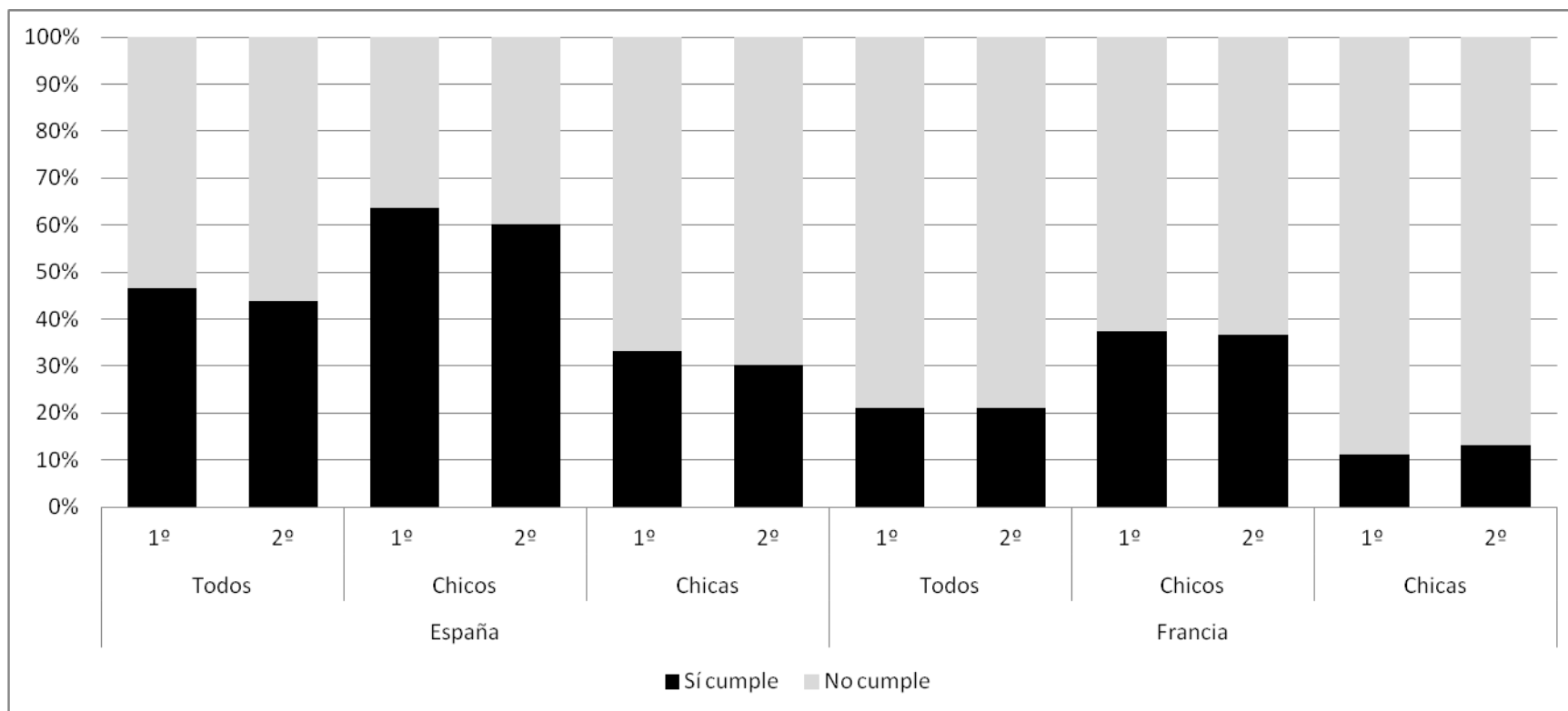
Variables	Modelo total de la semana (n=653)			Modelo entre semana (n=687)			Modelo fin de semana (n=662)		
	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p
Intercepto	52.60	15.79	.001	53.81	17.10	.002	45.82	24.20	.059
Año ^a	-2.85	2.42	.241	-2.82	2.63	.286	-1.21	3.39	.723
País ^b	16.40	4.18	.005	17.76	4.68	.005	14.48	5.03	.025
Género ^c	-17.66	1.47	.000	-18.60	1.54	.000	-14.13	2.22	.000
Momento ^d	-.18	1.08	.870	-.87	1.09	.427	-.84	1.97	.670
Edad (años)	.90	1.07	.400	1.25	1.13	.268	-.66	1.62	.684
IMC(Kg/m ²)	-.28	.30	.346	-.32	.31	.313	.13	.45	.769
NSE	-.32	.49	.512	-.44	.51	.390	.43	.74	.559
Efectos aleatorios									
Nivel del instituto	31.26	18.85		40.05	22.34		40.97	28.83	
Nivel individual	62.08	7.09		226.63	23.70		216.56	51.72	
Desviación de la primera medida	275.81	20.37		254.80	25.13		894.37	71.50	
Desviación de la segunda medida	117.63	30.60		45.51	38.39		651.19	.109.06	

^a Segundo año de recogida como referencia. ^b Francia como referencia. ^c Chicos como referencia. ^d Primera medida como referencia. Abreviaciones: B: beta no estandarizada; EE: error estándar. Nota: Los correlatos significativos aparecen en negrita.

4.3. Cumplimiento de las recomendaciones

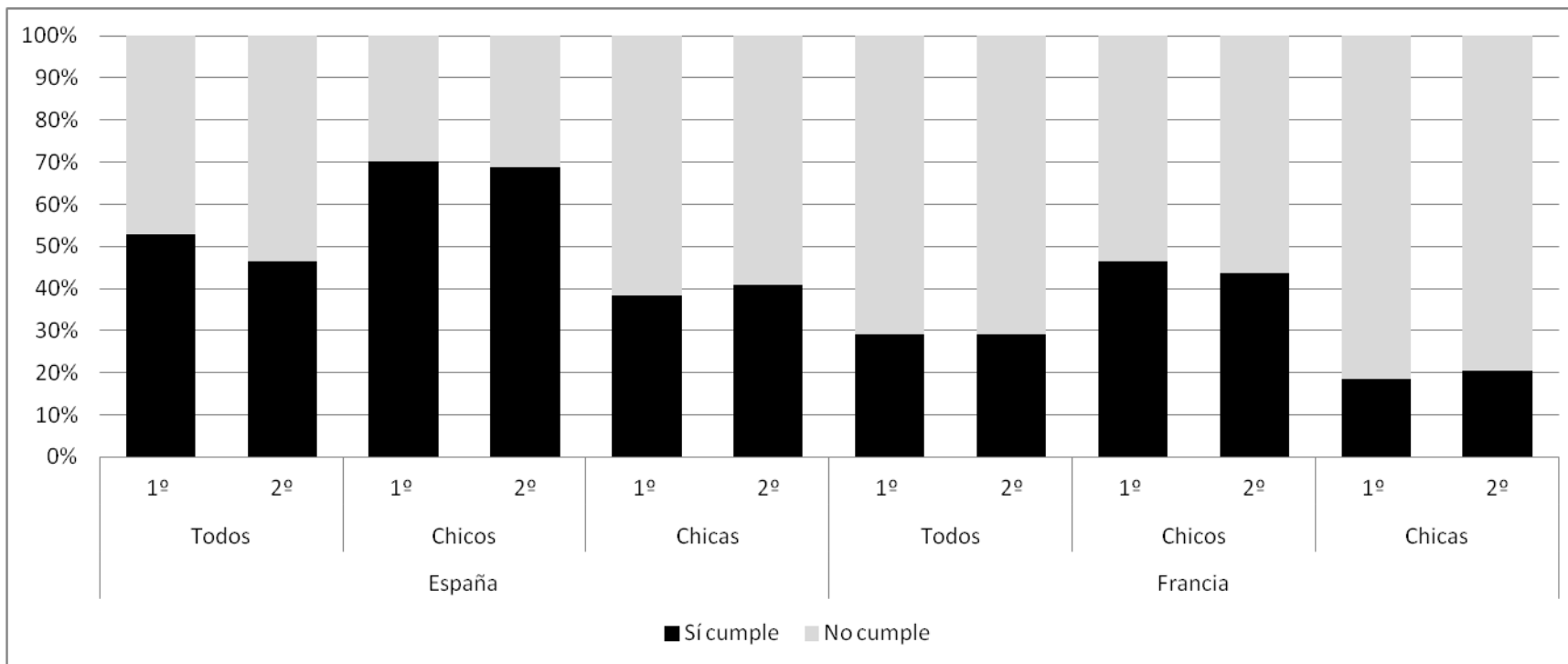
Las figuras 6, 7 y 8 que se presentan a continuación exponen el porcentaje de sujetos que cumple las recomendaciones de práctica de AFMV para cada uno de los periodos temporales: total de la semana, entre semana y fin de semana. Dichos porcentajes se presentan expresados por país, género y momento de medición a lo largo del año académico.

Figura 6: Porcentajes por país y por género del cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV (60 minutos) en adolescentes durante el total de la semana.



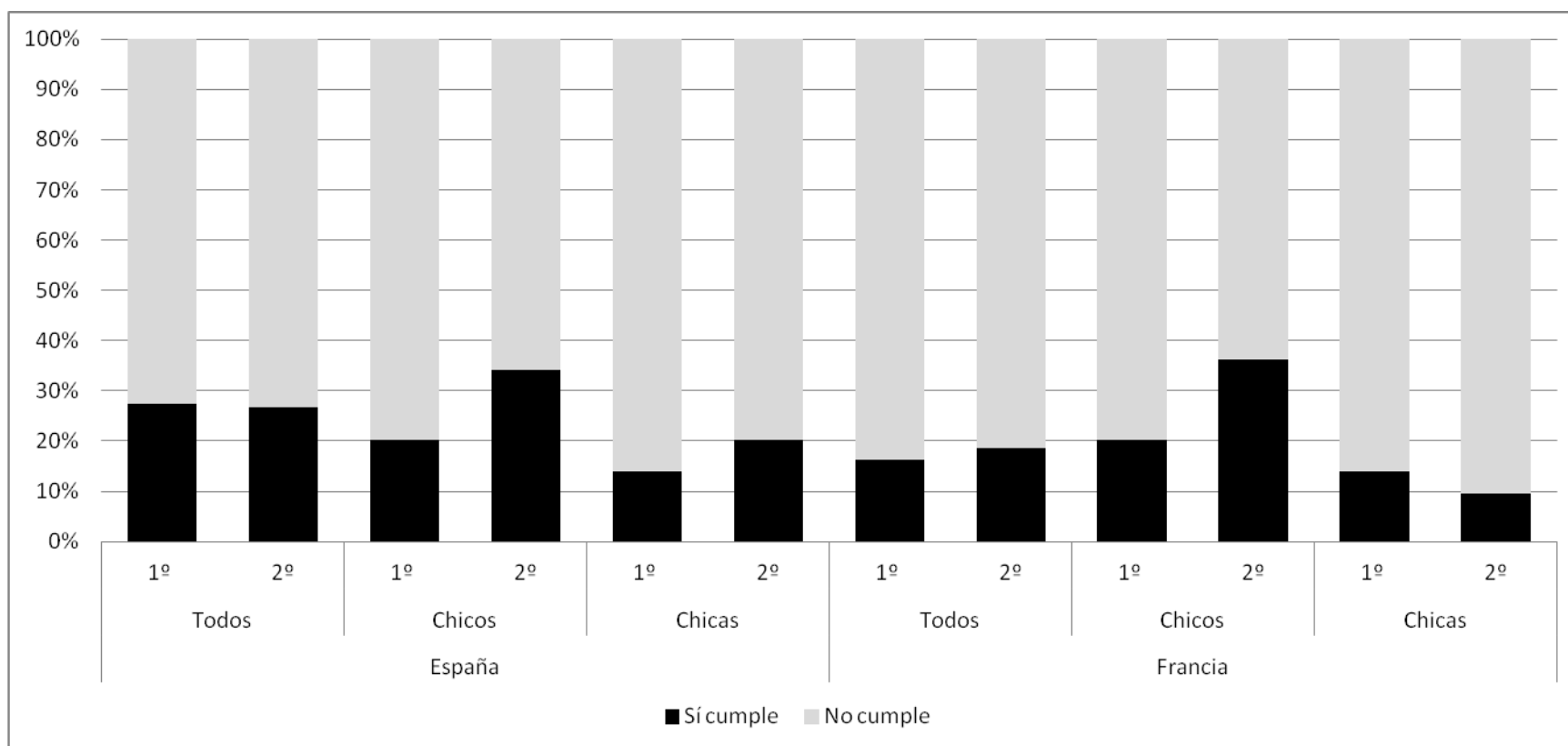
1º: Primer momento de medición; 2º: Segundo momento de medición.

Figura 7: Porcentajes por país y por género del cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV en adolescentes entre semana.



1º: Primer momento de medición; 2º: Segundo momento de medición.

Figura 8: Porcentajes por país y por género del cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV en adolescentes durante el fin de semana.



1º: Primer momento de medición; 2º: Segundo momento de medición.

En la figura 6 se observa que el porcentaje del total de cumplimiento de las recomendaciones en España (46.5 % y 43.9%) resulta superior al porcentaje de cumplimiento observado en Francia (21.2% y 21.1%). Se encontraron diferencias significativas entre los valores de ambos países, tanto en el primer momento de medición ($\chi^2 = 46.24$; $gl=1$; $p=.000$) como en el segundo momento de medición ($\chi^2 = 27.63$; $gl=1$; $p=.000$).

Los porcentajes de cumplimiento de las recomendaciones de los chicos españoles (~61.5%) fueron significativamente (1º momento: $\chi^2 = 30.06$ / 2º momento: $\chi^2 = 21.42$; $gl=1$; $p=.000$) más elevados que los de las chicas españolas (~32% en España). De igual manera, se encontraron también diferencias significativas similares (1º momento: $\chi^2 = 31.40$ / 2º momento: $\chi^2 = 17.47$; $gl=1$; $p=.000$) entre los chicos franceses (~37%) y las chicas francesas (~12%). Se observó el mismo patrón de comportamiento en cuanto a las diferencias de género en los periodos de entre semana y del fin de semana. No obstante, los porcentajes de cumplimiento de las recomendaciones resultan más elevados en el periodo de entre semana. Los adolescentes españoles se encuentran en torno a la cifra del ~50% mientras que los adolescentes franceses se sitúan en un valor del ~29% de cumplimiento. Estos porcentajes descienden en el periodo del fin de semana, mostrando valores en torno al ~27% y al ~17% en España y Francia respectivamente. Cabe destacar que la categoría de chicas francesas durante el fin de semana fue el grupo que mostró los porcentajes de cumplimiento más bajos de todos los analizados, situándose en torno al ~10%.

5.- Discusión

Esta investigación se ha guiado por dos objetivos de estudio principales. En primer lugar, describir y comparar los niveles de AF de los adolescentes evaluados con acelerometría en función del país (ciudad española y francesa) y del género. En segundo lugar, verificar el grado de cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV también en función del país y del género (OMS, 2010).

Los resultados mostraron principalmente que los adolescentes españoles presentaban un nivel más alto de AFMV que los adolescentes franceses, siendo los chicos el grupo más activo. Además, las chicas francesas fueron las que mostraron los niveles más bajos de AFMV. En ambos países las diferencias en los niveles de AFMV entre géneros resultó significativa. En lo que concierne al cumplimiento de las recomendaciones de práctica de AFMV, alrededor de un ~33% de la muestra total respetaba las recomendaciones de la OMS. Esta cifra difería significativamente entre los países, existiendo en torno a un ~23% de diferencia a favor de España. Independientemente del país, un ~51% de los chicos cumplía la recomendación internacional. Sin embargo, este valor estaba solo en torno a un ~21% en las chicas.

Considerando la literatura actual, ningún estudio específico ha realizado un análisis transcultural con una metodología similar en adolescentes, por lo que las comparaciones resultan complicadas. Este estudio, que viene a complementar otro recientemente publicado (Aibar et al., 2012), es la primera investigación entre España y Francia que compara los niveles de AFMV en los adolescentes utilizando medias objetivas de evaluación. No obstante, si se puede encontrar estudios previos, realizados con diferentes métodos de recogida de datos o diferentes muestras, que comparen los niveles de AFMV entre España y Francia. Mientras que algunos autores que utilizaron cuestionarios en sujetos de entre 18 y 30 años muestran niveles más elevados en Francia (Steptoe et al., 1997) otros encuentran mayores niveles de práctica en España (Sjöström, Oja, Hagströmer, Smith, & Bauman, 2006), si bien las diferencias no son tan significativas como las de este estudio. Teniendo en cuenta otros estudios españoles, los niveles diarios de AFMV encontrados en España comparten un patrón común con otros estudios que utilizan la acelerometría en adolescentes y que presentan valores en torno a los 60 minutos/día, concretamente 57.7 ± 24.1 minutos /día (Moliner-Urdiales et al.,

2009). En un estudio transcultural (Silva, Aznar et al., 2010) realizado entre la ciudad de Huesca y Oporto (Portugal), los adolescentes españoles mostraron valores similares de práctica de AFMV a los encontrados en este estudio, siendo significativamente más elevados en comparación con los adolescentes portugueses. A modo de comparación, en algunos estudios donde se han utilizado acelerómetros se muestran valores de 2.67 ± 1.91 horas/semana en adultos (Jacobi et al., 2009) y 25 ± 18 minutos/día para niños de unos 9.9 ± 0.9 años (Apété et al., 2012). No obstante, las comparaciones resultan complejas debido al uso de diferentes metodologías. Por ejemplo, la utilización de un epoch diferente en la programación de los acelerómetros, puede conllevar un importante error en la afirmación de las conclusiones finales del estudio (Aibar et al., en prensa).

Cabe destacar que los niveles más elevados de práctica de AFMV que hemos encontrado en los adolescentes españoles en comparación con los franceses resulta, en cierta medida, un resultado inesperado, contradiciendo de inicio la hipótesis planteada. Dado que el tiempo dedicado a las clases de EF es un 50% más elevado en Francia que en España, y basándonos en la premisa de que la AFMV diaria total está principalmente condicionada por la AFMV escolar (Guinhouya et al., 2009), hipotetizamos un nivel más elevado de AFMV en los adolescentes franceses debido a la creencia de que un contexto más activo debería generar una mayor promoción de los niveles de AF. A pesar de que se controló el efecto de diversas covariables (ej. IMC y NSE), es posible que otras variables puedan probablemente explicar estas diferencias. Ello implica que no se debería concluir que las clases de EF son poco útiles en el potenciamiento de los niveles de AFMV. Con el objeto de investigar de una manera más profunda en algunas de estas cuestiones, se presentará más adelante en este documento el Estudio III, el cual mediante un análisis de diferentes periodos temporales aporta información al respecto.

En sintonía con investigaciones previas (Møller et al., 2009), los resultados de este estudio mostraron niveles de AF más elevados en los chicos que en las chicas en ambas ciudades. Otros estudios nacionales ya habían previamente demostrado este hecho tanto en España como en Francia (Escalon, Vuillemin, Erpalding, & Oppert, 2005; Peiró-Velert et al., 2008). Este resultado ha sido ratificado por Armstrong y Welsman (2006) en un estudio que revisó los niveles de AF de los adolescentes en otros estados de la Unión Europea.

A pesar de que no se ha realizado ningún análisis estadístico específico con el que determinar la existencia de diferencias significativas entre el periodo de entre semana y el periodo del fin de semana, los resultados de este estudio parecen sugerir unos niveles de práctica de AFMV superiores entre semana. Teniendo en cuenta los análisis realizados en otros estudios previos (Aibar et al., 2012), la tendencia similar observada en otros estudios (Gavarry et al., 2003), y las diferencias de valores existentes (entre 17 y 19 minutos), todo parece indicar la posible existencia de diferencias significativas entre estos dos periodos. No obstante, se deberían llevar a cabo análisis estadísticos específicos para poder afirmar este hecho.

De acuerdo a otros estudios (Sisson & Katzmarzyk, 2008) que sugieren que el rango de prevalencia de la AF varía fuertemente entre países, los resultados de este estudio mostraron un mayor porcentaje de cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AF en los adolescentes españoles (~50%) en comparación con los adolescentes franceses (~29%). Los datos franceses no concuerdan con la literatura previa, la cual muestra valores de cumplimiento en la población francesa de 14 a 74 años de un 45.7% (Escalon et al., 2005), si bien es cierto que la medición se realizó a través de cuestionario. Sin embargo, los resultados españoles sí que concuerdan con otras investigaciones en adolescentes españoles realizadas mediante cuestionario, como el estudio AVENA (59.7%) (Martin-Matillas et al., 2011). A nivel global, y a pesar que los resultados de este estudio son más elevados que otros estudios que han utilizado la acelerometría como medida de la AF en adolescentes (Troiano et al., 2008), los bajos porcentajes mostrados, especialmente en Francia, sugieren la necesidad de instaurar políticas activas de promoción de la AF.

Llegados a este punto de la discusión, se proponen varias hipótesis relacionadas con factores que probablemente pueden contribuir a la explicación de las diferencias encontradas entre los dos países. Una primera hipótesis puede estar relacionada con las diferencias en cuanto a la distribución del tiempo diario. Mientras que la jornada escolar española usualmente dura hasta las 2.30 pm y la hora de la cena suele ser a las 9 pm, la jornada escolar francesa dura hasta las 4 pm – 5 pm y la hora de la cena tiene lugar generalmente en torno a las 7 pm de la tarde. Este hecho puede provocar que en Francia el tiempo disponible para la realización de actividades extra-escolares entre semana se vea reducido. Resulta por lo tanto posible que el ritmo de vida español, en el cual los adolescentes pueden disfrutar de un descanso después del almuerzo, pueda

proporcionar más oportunidades para involucrarse en AF durante la tarde. La segunda hipótesis puede ser el hecho de que la contribución de las clases de EF y de los recreos durante la jornada escolar a los niveles globales de AFMV sea más bien escasa o represente un porcentaje inferior en Francia. Cabe recordar que este hecho resulta inesperado ya que hay tres clases obligatorias de EF en Francia en comparación con las dos horas a la semana en España, lo cual en teoría debería generar un comportamiento más activo. Sin embargo, es posible que la contribución de los recreos en España a nivel de participación activa pueda compensar e incluso exceder en AFMV el aporte del mayor número de clases de EF que se proporciona en Francia. A pesar del hecho de que la duración total de los recreos resulta bastante similar (entre 35 y 40 minutos en España frente a 30 minutos en Francia), los recreos en territorio francés se dividen en dos periodos de descanso durante el día de 15 minutos, lo cual puede no favorecer la involucración espontánea en la práctica de AFMV. Periodos más largos de recreo podrían favorecer un mayor compromiso en la práctica de AFMV. Evidentemente, realizar un estudio donde se analicen de manera independiente estos dos periodos de tiempo resultaría un avance en la comprensión de esta hipótesis. La tercera hipótesis está relacionada con el tamaño de las ciudades puesto que Huesca posee una dimensión geográfica más reducida en tamaño que la ciudad de Tarbes. Este hecho puede provocar que los padres españoles permitan a sus hijos/as salir por el barrio más libremente de lo que podría ocurrir en la localidad de Tarbes, lo cual resulta tremendamente importante en términos de provisión de más oportunidades sociales para la práctica de AF (Carver et al., 2008). Además, el transporte público en Huesca es casi inexistente (sólo dos líneas de bus muy poco utilizadas por la población joven) en comparación con el transporte público en Tarbes (18 líneas de bus). Dada esta situación, el transporte activo en Huesca puede convertirse en una necesidad y en una opción mucho más comúnmente usada para desplazarse por la ciudad, especialmente en la población adolescente. Sería necesaria una investigación más profunda para poder seguir profundizando y explorando la viabilidad de estas hipótesis.

6.- Limitaciones y fortalezas del estudio

Este estudio cuenta con una serie de fortalezas y limitaciones que deben ser explicadas. El uso de la acelerometría presenta algunas limitaciones intrínsecamente ligadas a su utilización. El acelerómetro puede infraestimar los niveles de AF en acciones relacionadas con actividades físicas estáticas o acuáticas, y puede no ser muy sensible a algunos patrones de movimiento complejos que exhiben los adolescentes durante el juego libre (Trost et al., 1998). Los resultados finales podrían estar sesgados si la práctica de natación o el uso de la bicicleta en Francia fuera más elevado que en España. Sin embargo, hasta el momento, este hecho no ha sido estudiado y según la literatura existente ningún resultado indica una diferencia en este sentido entre ambos países. A pesar de todas estas limitaciones, los acelerómetros constituyen una herramienta objetiva, no intrusiva y aceptada para la cuantificación de la AF (Reilly et al., 2006). Resulta también importante reconocer las limitaciones inherentes a la recogida del IMC y del NSE de manera auto-reportada.

En lo que respecta a los puntos fuertes de este estudio, la mayor fortaleza de esta investigación es el uso de los mismos instrumentos de medición y de los mismos procedimientos de recogida, limpieza y análisis de los datos en una muestra de estudio proveniente de dos ciudades europeas diferentes pero muy cercanas geográficamente. La exactitud en la medición de la AF obtenida gracias a la acelerometría a través de un protocolo idéntico proporciona un marco ideal de comparación de los niveles de AF y de cumplimiento de las recomendaciones internacionales entre países. De igual manera, otro aspecto importante es el control que se ha efectuado del posible efecto de anidamiento de los datos en el análisis estadístico. En el futuro, una metodología similar debería ser llevada a cabo si se pretende realizar estudios comparativos globales a nivel Europeo.

7.- Conclusiones

Como principal conclusión de este estudio podríamos afirmar que se encontró un nivel significativamente más elevado de práctica de AFMV y de cumplimiento de las recomendaciones internacionales en los adolescentes españoles en comparación con los adolescentes franceses. De igual manera, destacan significativamente unos mayores niveles de práctica de AFMV en los chicos frente a las chicas. Esta relación acontece tanto en Francia como en España, si bien los niveles de práctica de AF de las adolescentes francesas resultaron los más bajos de todos los analizados. Estos hallazgos, especialmente en Francia, deberían tenerse en cuenta como punto de partida para el establecimiento de políticas de promoción de la salud y la AF en la adolescencia. Resulta crucial que las autoridades políticas de los países implicados adopten programas de promoción de la AF con los que mejorar la salud de los adolescentes a través de su involucramiento en la práctica de AFMV. Con el objetivo de realizar futuras comparaciones transculturales a nivel europeo y poder desarrollar proyectos comunes de promoción de la AF, se debería llevar a cabo una investigación más profunda relativa a las diferencias existentes entre los países integrantes de la Unión Europea.

**E
S
T
U
D
I
O
II**



Universidad
Zaragoza

ESTUDIO II: Descripción de la prevalencia y correlatos de la Actividad Sedentaria semanal.*

1.- Introducción teórica

El estudio del fenómeno del sedentarismo (AS y CS) y sus consecuencias han cobrado especial importancia en los últimos años. La inactividad física ha sido asociada con numerosas enfermedades no transmisibles (Lee et al., 2012), representando la cuarta causa mundial de mortalidad más común en la población mundial (Kohl et al., 2012). Sin embargo, resulta necesario destacar que los adolescentes pueden ser altamente activos y sedentarios a la vez, y que estos comportamientos no son contrarios entre ellos mismos (Sisson et al., 2011). Un alto nivel de AS puede influir per se en la salud de los adolescentes de manera negativa (Ekelund et al., 2006). Este hecho confirma la idea de que los programas de intervención dirigidos a la reducción de la AS en los adolescentes deberían considerarse un aspecto de vital importancia en la salud pública (Gebremariam et al., 2012).

A menudo, la categorización de las personas como sujetos sedentarios se ha realizado por defecto, sin tener en cuenta una medición específica de su participación en la propia AS (Pate et al., 2008), tal como estar sentado o tumbado gastando muy poca energía (aproximadamente 1.0 – 1.5. equivalentes metabólicos [METs]; Ainsworth et al., 2000). Durante la última década, las investigaciones no habían utilizado de manera habitual una evaluación directa de la AS (Pate et al., 2008), sin embargo, su medición objetiva a través de la acelerometría ha experimentado un importante crecimiento en las últimas investigaciones llevadas a cabo (Koster et al., 2012). No obstante, y a pesar de que la medición de la AS está evolucionando, todavía se puede considerar que se encuentra en una etapa de desarrollo en comparación con la medición de la AF (Owen et al., 2010).

Si asumimos que la AS objetiva no es la mera ausencia de AF (Foley et al., 2011), también resulta probable que los correlatos de la AS objetiva no sean los mismos que los de la AF (Gorely et al., 2004; King et al., 2011). Analizando la investigación actual, pocos estudios (van Sluijs et al., 2010; Ruiz et al., 2011) han investigado los niveles y los correlatos de la AS objetiva comparando muestras de

adolescentes de diferentes países europeos. Resulta por lo tanto una cuestión esencial el hecho de poder investigar este comportamiento en diferentes países (Melkevik et al., 2010), y determinar sus correlatos (Uijtdewilligen et al., 2011) para a partir de ahí diseñar acciones de prevención más eficaces (Trang et al., 2013).

La contribución de los CS específicos hacia el total de la AS objetiva tampoco resulta del todo conocida (Leatherdale, 2010). Dado que los CS resultan algo multifacético, parece conveniente examinar la variedad de estos comportamientos, intentando comprender más profundamente sus patrones específicos (Biddle et al., 2009), especialmente cuando la identificación de los correlatos asociados a los CS es un punto clave en el desarrollo de programas dirigidos a reducir la AS (Bauman et al., 2002). La mayoría de las investigaciones previas se han concentrado exclusivamente en el tiempo dedicado a ver la TV, ignorando otros comportamientos en los que el adolescente puede ser sedentario (Hesketh, Wake, Graham, & Waters, 2007; Ramirez et al., 2011). Sin embargo, en la última década la medición del tiempo sedentario a través de otros dominios, como el uso del ordenador, el DVD o el vídeo, o el uso de teléfono móvil se ha convertido en una práctica habitual de las investigaciones centradas en los CS (Biddle et al., 2010). Recientes descubrimientos han demostrado como los correlatos entre los CS específicos auto-reportados (TV y uso del ordenador) resultan diferentes (Babey et al., 2013). La comprensión de estas diferencias puede ayudar a desarrollar de una manera más eficiente programas de intervención dirigidos a la reducción de la AS objetiva focalizando la intervención de manera específica en los CS apropiados (Babey et al., 2013; Samdal et al., 2007).

Resulta necesario destacar que, según Biddle, Pearson, Ross and Braithwaite (2010), ningún estudio ha evaluado la evolución de los niveles de AS objetiva en adolescentes europeos. Aunque recientemente un estudio realizado en Noruega (Gebremariam et al., 2012) ha evaluado la estabilidad de algunos CS auto-reportados en la transición entre el periodo de la infancia y la adolescencia, se conoce poco sobre la estabilidad de estos comportamientos en el conjunto global de la población Europea, especialmente en la adolescencia. Cabe explicar que como concepto de estabilidad entenderíamos la tendencia de los individuos a mantener los valores de un comportamiento determinado a lo largo del tiempo. El estudio de la estabilidad resulta importante de cara a la investigación sobre los patrones de evolución del

comportamiento (Gebremariam et al., 2012). Por lo tanto, se justifica y se requiere una investigación más profunda en esta parcela.

Los patrones de comportamiento del estilo de vida de los jóvenes resultan complejos. Su estilo de vida está compuesto por una gran cantidad de actividades sedentarias tanto en la jornada escolar como fuera de ella (Biddle et al., 2009), las cuales son además culturalmente distintas (Hardy et al., 2013). Merece la pena destacar que “los descubrimientos desde la investigación transcultural son una parte importante de la literatura epidemiológica porque confirman y en algunos casos, clarifican observaciones confusas derivadas de poblaciones específicas” (Beardsley & Pedersen, 1997). Las comparaciones transculturales de los CS de los adolescentes resultan tremendamente interesantes, no solo porque proveen información sobre un rango de actividades realizadas por gente joven en contextos diferentes, sino también porque hacen posible el estudio de un conjunto de factores fundamentales (a nivel cultural, social o ambiental) que pueden llegar a explicar las diferencias en los niveles de AS entre los adolescentes de diferentes países (West et al., 2002).

2.- Objetivos e hipótesis

Esta investigación contó con dos propuestas principales. El primer objetivo de este estudio consistió en examinar y comparar los correlatos de la AS objetiva y de los CS auto-reportados en el grupo de adolescentes participante en el estudio. El segundo objetivo fue examinar la estabilidad de la AS objetiva y de los CS auto-reportados a lo largo de un año académico.

A partir de estos objetivos, se plantearon una serie de hipótesis que se exponen a continuación.

- No existirán diferencias en los niveles de AS objetiva y de los CS auto-reportados entre ambos países.
- Existirán diferencias significativas de género en los niveles de práctica de algunos CS auto-reportados.
- La AS objetiva incrementará a lo largo del curso académico.

- Los valores de los CS auto-reportados variarán a lo largo del curso académico, pudiendo incrementarse o descender en función del CS en concreto.

3.- Metodología

3.1.- Muestra

La localización, el diseño y las tasas de participación de la muestra inicial correspondiente a este estudio se han descrito previamente en el apartado general denominado “muestra” dentro de la metodología general (punto 3.1.). El número inicial de participantes utilizados para este estudio se encuentra detallado en la figura 4 dentro de dicho apartado.

Atendiendo a los criterios de inclusión fijados en este estudio (anteriormente descritos en el apartado 3.2.4. “Niveles de AF” dentro de la metodología general), los participantes con datos perdidos y/o incompletos fueron eliminados de la muestra final sobre la que se realizaron los análisis estadísticos definitivos. Dado que en este estudio se contemplan dos análisis sobre variables dependientes medidas de manera diferente, la AS objetiva y los CS auto-reportados, y atendiendo a los datos válidos de cada una de las variables, las muestras finales resultaron en consecuencia de diferente tamaño. De esta manera, la muestra final para el análisis de la AS objetiva consistió en 653 adolescentes (14.46 ± 0.73 años, 78.77% de adherencia al protocolo), mientras que la muestra correspondiente a los CS auto-reportados fue de 781 adolescentes (14.46 ± 0.76 años, 94.21% de adherencia al protocolo). La descripción del proceso de eliminación de sujetos no válidos de cada una de las muestras (AS objetiva y CS auto-reportados) hasta llegar a la muestra final de análisis puede verse reflejada a continuación en la figura 9 y 10.

Figura 9: Tasas de validez de la Actividad Sedentaria Objetiva de la muestra del estudio II.

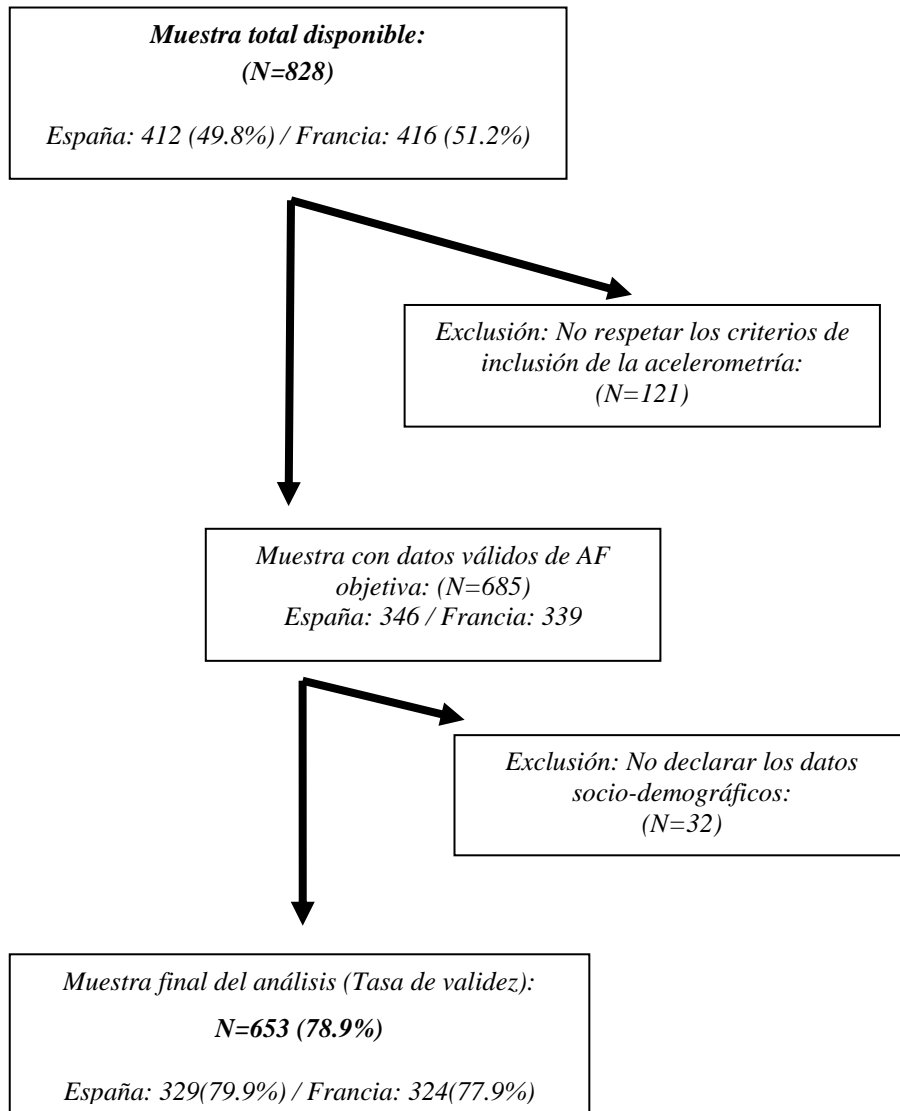
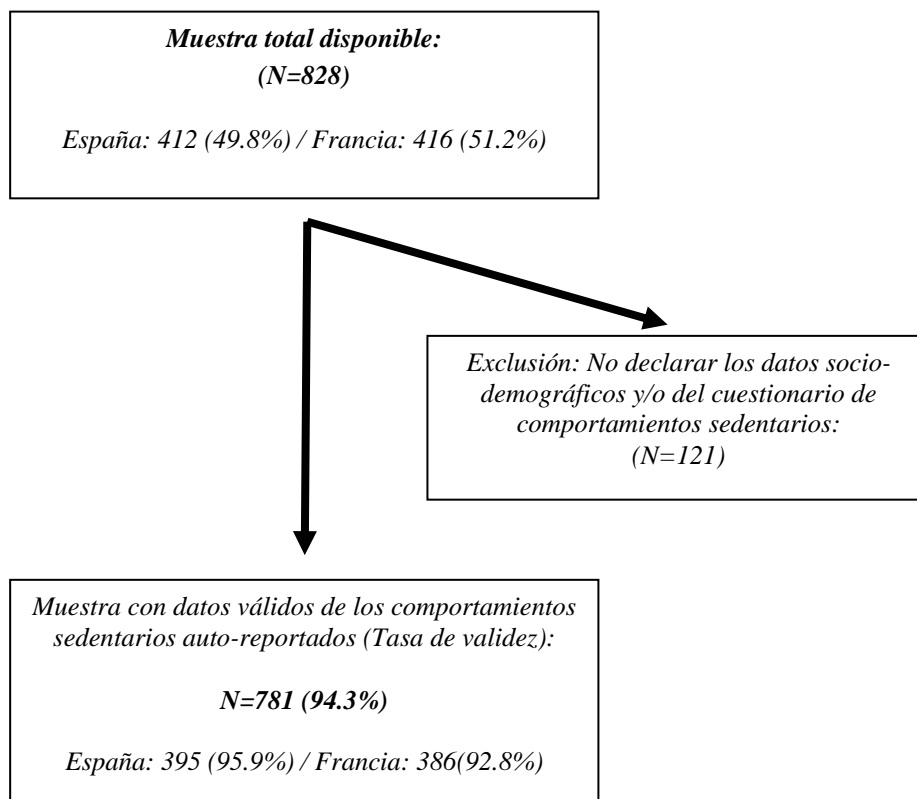


Figura 10: Tasas de validez de los Comportamientos Sedentarios auto-reportados de la muestra del estudio II.



Se analizaron posibles diferencias en cuanto al país, el género, la edad, el IMC y el NSE entre el grupo de los adolescentes que participaron inicialmente en el proyecto y que fueron excluidos debido al incumplimiento de los criterios de inclusión, y el grupo de aquellos que constituyeron la muestra final de los análisis. Con respecto a la AS objetiva, se mostraron diferencias significativas entre los dos grupos en la distribución del género (Chi-cuadrado = 14.05, gl = 1, $p < .001$). En cuanto a los CS auto-reportados, se encontraron diferencias significativas en la distribución del género (Chi-cuadrado = 30.13, gl = 1, $p < .001$; 23.74% más de chicos en el grupo de sujetos no válidos) y del país (Chi-cuadrado = 34.10, gl = 1, $p < .001$; 25.15% más de adolescentes franceses en el grupo de sujetos no válidos). A pesar de estas diferencias, la distribución por género y por país en la muestra final resultó bastante similar, tanto en la muestra de AS objetiva (50.5% franceses y 40.6% chicos) como en la de los CS auto-reportados (48.9% franceses y 43.5% chicos).

3.2.- Variables e instrumentos

La forma de recoger y/o calcular los datos correspondientes a las variables de género, edad, IMC, NSE, temperatura y precipitación se ha descrito previamente en el apartado general de “Variables e instrumentos” de la metodología general (punto 3.2.).

La recogida de la AS objetiva se realizó a través del acelerómetro triaxial GT3X siguiendo los parámetros establecidos y previamente descritos en el apartado general de “Niveles de AF” de la metodología general (punto 3.2.4.). Una vez aplicados los criterios de inclusión correspondientes al proceso de análisis de datos de la acelerometría (descritos en el apartado 3.2.4 “Niveles de AF” dentro de la metodología general), se calculó el tiempo total que se llevó correctamente el acelerómetro sobre la muestra final de ambos países. La media de “tiempo llevado” fue de 789 ± 89 minutos / día mientras que la media de “tiempo no llevado” fue de 650 ± 89 minutos. La realización de un modelo lineal general univariante indicó que existían diferencias significativas ($F(1, 1258) = 8.11, p = .001; \eta^2 = .006$) entre el tiempo que se había llevado el acelerómetro en España (796 ± 95 minutos / día) y el tiempo llevado en Francia (782 ± 82 minutos / día). Como consecuencia de esta diferencia, y con el fin de no sesgar los resultados, los análisis sobre la variable dependiente, AS objetiva, fueron realizados utilizando porcentajes. Es decir, el valor de la variable dependiente se expresó en porcentaje del tiempo total diario que se había llevado el acelerómetro.

Cabe destacar que el tiempo dedicado a la AS (minutos/día) fue calculado para tres periodos temporales, total AS semanal, total AS entre semana y total AS del fin de semana. Dicho cálculo se realizó a partir de la utilización del punto de corte estandarizado de 100 counts por minuto propuesto por Pate et al. (2008). Aunque se ha demostrado que este punto de corte establece un valor aproximado de las actividades de bajo gasto energético (Matthews et al., 2008), todavía existe cierta controversia en cuanto a la medición de la AS objetiva. Este proceso no permite discriminar entre el tiempo sentado y el tiempo inmóvil de pie (Hardy et al., 2013), por lo que la medición de la AS no llega a representar estrictamente el tiempo sentado. No obstante, el punto de corte de 100 counts por minuto ha sido ampliamente aceptado en la literatura científica como punto de referencia con el que determinar la AS objetiva (Pate et al., 2008). Cabe destacar que los recientes avances tecnológicos en los acelerómetros, los cuales incluyen el inclinómetro, una función que evalúa la posición corporal en tres

posiciones (tumbado, sentado y de pie), permitirán realizar un análisis más detallado de los patrones de AS.

3.2.1. Comportamientos Sedentarios auto-reportados

Los CS auto-reportados fueron medidos a través de una versión modificada del cuestionario “Adolescents Sedentary Activity Questionnaire” (ASAQ; Hardy et al., 2007). El cuestionario se encuentra detallado en el anexo 13 y 14 (Cuestionario 2). Con el objetivo de determinar qué CS se estudiarían en ambos países, se realizó una reunión del grupo de investigación franco-español donde se decidieron aquellos CS más frecuentes en ambos contextos culturales. A partir de esta decisión, este estudio se centró únicamente en siete CS específicos que son los siguientes: ver la TV, videojuegos, tiempo de estudio, uso del ordenador, uso del teléfono móvil para comunicarse, uso del teléfono móvil para jugar y transporte pasivo. Se solicitó a los participantes que pensarán en una semana habitual de su vida cotidiana en el momento de completar el cuestionario y que escribieran cuánto tiempo dedicaban habitualmente a esos siete CS antes y después de la escuela cada uno de los días de entre semana y cuánto tiempo cada uno de los días del fin de semana (Hardy et al., 2007). Debe destacarse que un adolescente puede realizar dos CS al mismo tiempo (ej. una hora estudiando a la vez que utiliza el teléfono móvil para comunicarse), por lo que durante la administración del cuestionario se les pidió que distribuyeran proporcionalmente el tiempo para cada uno de los CS si se daba esa situación (Hardy et al., 2007). El tiempo de cada uno de los días de la semana fue sumado entre sí para formar con ello el tiempo total semanal de cada uno de los CS. Posteriormente se calculó la media semanal de cada CS dividiendo la cantidad total entre siete. El valor resultante de cada CS se utilizó finalmente como variable dependiente.

3.3.- Procedimiento específico

El procedimiento de recogida de datos de este estudio ha sido previamente descrito en el apartado de procedimiento de la metodología general (punto 3.3.). Únicamente cabe destacar que los CS auto-reportados fueron medidos en tres momentos a lo largo de cada curso académico con una separación aproximada de unos dos meses. A su vez, y teniendo en cuenta el limitado número de acelerómetros

disponibles, cabe recordar que la AS objetiva fue medida exclusivamente en dos momentos con una separación aproximada de unos cuatro meses.

3.4.- Análisis de los datos

Los estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) de las características físicas de la muestra y de los valores de la AS objetiva y de los CS auto-reportados fueron calculados en función del país de pertenencia y del género del participante.

Con el objetivo de testar la necesidad de anidamiento de los datos y dado que los análisis principales pretendían realizarse sobre diferentes variables dependientes (diversos periodos temporales de la AS objetiva y diversos CS auto-reportados), se calcularon los correspondientes modelos nulos para cada una de las variables dependientes. Se realizó el test de correlación intra-clase y los resultados confirmaron la conveniencia de tener en cuenta la estructura jerárquica de los datos. En consecuencia, y atendiendo al posible problema de falta de independencia entre las observaciones, se realizó una serie de análisis multinivel de tres niveles (Gelman & Hill, 2007). Ya sea en la AS objetiva (dos) o en los CS auto-reportados (tres), las observaciones individuales en el tiempo de cada participante, situadas en un primer nivel, se anidaron en los participantes en un segundo nivel, que a su vez se anidaron en centros escolares en un tercer nivel. Se añadió cada nivel como un efecto aleatorio sobre el intercepto.

En cada uno de los modelos calculados, y dada su posible influencia sobre la AS o los CS (Tucker & Gilliland, 2007; Richter et al., 2009), se introdujeron las siguientes variables como variables de control en el análisis: edad, NSE, IMC, temperatura ambiente y precipitación (estas dos últimas únicamente en la AS objetiva). A su vez, el momento de medida fue introducido para testar la estabilidad de la AS objetiva (primer y segundo momento) y de los diferentes CS auto-reportados (primer, segundo y tercer momento). Se introdujeron también como factores del análisis el año de recogida, el sexo y el país. Se estableció un criterio de significatividad a un nivel de $p < .05$. Todos los análisis estadísticos fueron calculados utilizando el programa estadístico SPSS 15.0 para Windows.

4.- Resultados

4.1.- Estadísticos descriptivos

Los estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) de la muestra, tanto de la de la AS objetiva como la de los CS auto-reportados, se presentan en la Tabla 13 según el país y el género. Cabe reseñar que a través de la realización de un análisis de la varianza univariado se encontraron diferencias significativas en los valores del IMC ($p=.000$; $\eta^2 =.021$) y el NSE ($p=.000$; $\eta^2 =.023$) entre los dos países. Los adolescentes españoles mostraron niveles más altos de IMC que los adolescentes franceses. Mediante un test de Chi-cuadrado también se demostró que la repartición del sexo (chicos/chicas) en España (48.18% vs. 51.82%) y Francia (41.39% vs. 58.61%) fue significativamente diferente ($\chi^2= 3.86$; $p=.049$). La introducción de estas variables en los análisis estadísticos principales ayudó a controlar los posibles sesgos asociados.

4.2.- Actividad Sedentaria objetiva

En la tabla 14 se presentan los estadísticos descriptivos de la AS objetiva para los dos momentos de medida en función del país y del género. Resulta interesante señalar que para el total de la muestra de ambos países, se encontraron niveles más altos de AS objetiva si comparamos el periodo de entre semana (566.22 ± 72.67 minutos / 68.85% del total de tiempo llevado) con el del fin de semana (468.38 ± 110.17 minutos / 67.53% del total de tiempo llevado). No obstante, si analizamos el porcentaje de tiempo llevado que representa la AS objetiva sobre el total, se puede observar como los porcentajes fueron muy similares, 68.85% del tiempo total entre semana y 67.53% del tiempo total del fin de semana. De esta manera se puede sugerir que las diferencias en los minutos diarios entre los dos periodos temporales pueden atribuirse sencillamente al total del tiempo que han llevado el acelerómetro.

Tabla 13: Media y desviación estándar (DE) de las características físicas y socio-demográficas de la muestra.

Variables	Comportamiento Sedentario Objetivo (n=653)						Comportamiento Sedentario auto-reportado (n=781)					
	España (n=331)			Francia (n=322)			España (n=393)			Francia (n=388)		
	Todos	Chicos (n=145)	Chicas (n=186)	Todos	Chicos (n=126)	Chicas (n=196)	Todos	Chicos (n=185)	Chicas (n=208)	Todos	Chicos (n=161)	Chicas (n=227)
Edad (años)	14.49(.79)	14.56 (.84)	14.43(.74)	14.43(.67)	14.42(.72)	14.44(.65)	14.48(.82)	14.56(.86)	14.40(.77)	14.43(.69)	14.43(.74)	14.43(.65)
Altura (cm)	164.38 (11.64) ^a	168.47 (12.18) ^f	161.11 (10.11)	162.76 (9.14)	165.18 (12.16) ^f	161.39 (6.50)	164.54 (11.37) ^a	168.25 (12.35) ^f	161.19 (9.24)	163.07 (8.63)	165.82 (10.63) ^f	161.32 (6.49)
Peso (Kg.)	54.88 (9.22) ^c	59.25 (9.74) ^f	51.38 (7.09)	50.77 (8.34)	52.68 (9.74) ^f	49.65 (7.17)	54.93 (9.44) ^c	58.71 (10.36) ^f	51.54 (6.97)	51.53 (8.79)	53.83 (10.18) ^f	50.03 (7.38)
IMC (Kg/m ²)	20.05 (2.58) ^c	20.68 (2.82) ^f	19.56 (2.26)	19.04 (2.42)	19.03 (2.51) ^f	19.03 (2.36)	20.01 (2.63) ^c	20.46 (2.93) ^f	19.62 (2.27)	19.28 (2.53)	19.38 (2.61) ^d	19.21 (2.47)
NSE ^a	6.50 (1.54)	6.48 (1.64)	6.53 (1.46)	7.13 (1.47) ^c	7.18 (1.42)	7.10 (1.5)	6.52 (1.57)	6.44 (1.62)	6.58 (1.52)	7.00 (1.47) ^c	7.07 (1.46)	6.95 (1.48)

Las diferencias hacen referencia de manera independiente a cada uno de los dos comportamientos, el sedentario objetivo y el auto-reportado.

a – b – c Diferencias del país: p<.05; p<.01; p<.001 respectivamente.

d – e - f Diferencias de género dentro de cada país: p<.05; p<.01; p<.001 respectivamente.

Tabla 14: Media y desviación estándar (DE) de los minutos de Actividad Sedentaria Objetiva diaria.

Variables		Primera medida (n= 648 - 697)						Segunda medida (n= 469 - 533)					
		España(n= 327 - 354)			Francia (n= 321 - 343)			España (n= 237 - 271)			Francia (n= 232 - 262)		
		Todos	Chicos	Chicas	Todos	Chicos	Chicas	Todos	Chicos	Chicas	Todos	Chicos	Chicas
		(143 - 158)	(184 - 196)	(123 - 131)	(198 - 212)	(108 - 122)	(129 -149)	(79 - 96)	(153 - 166)				
	Total	547.87 (73.18)	534.71 (73.95)	558.09 (71.12)	533.43 (62.11)	528.32 (60.69)	536.61 (62.91)	552.70 (71.24)	556.29 (74.86)	549.69 (68.20)	546.96 (72.02)	538.12 (74.47)	551.52 (70.54)
Minutos diarios de AS objetiva	Entre semana	567.81 (75.34)	551.69 (77.68)	580.81 (70.96)	555.96 (62.39)	546.19 (59.36)	562.00 (63.58)	572.46 (77.36)	570.60 (80.29)	573.97 (75.12)	571.04 (75.44)	558.49 (79.67)	578.30 (72.13)
	Fin de semana	474.50 (111.33)	463.92 (110.62)	482.85 (111.47)	462.94 (107.74)	472.48 (117.43)	457.05 (101.16)	469.90 (110.89)	478.12 (125.59)	462.93 (96.63)	465.63 (111.32)	462.22 (114.78)	467.39 (109.83)

Nota: Las “n” son diferentes porque hacen referencia a tres variables dependientes diferentes (AS objetiva total, AS objetiva entre semana y AS objetiva del fin de semana) que han sido independientemente utilizadas en cada uno de los análisis multinivel. Las diferencias significativas en los niveles de AS objetiva se señalarán mediante el análisis multinivel en la Tabla 15.

Como valor de referencia general, la media diaria de minutos de AS objetiva para el total de la muestra de ambos países fue de 544.56 ± 69.80 minutos. Este dato representa el 68.95% del total del tiempo llevado. En cuanto a la distribución de la AS objetiva por países, en España se encontró un valor de 549.90 ± 72.35 minutos por día (69.02% del tiempo llevado), mientras que en Francia el valor fue de 539.11 ± 66.72 minutos por día (68.91% del tiempo llevado).

Tal y como se ha explicado en párrafos anteriores, dada la existencia de diferencias significativas en el tiempo objetivo total que se ha llevado el acelerómetro entre los dos países, los análisis multinivel sobre la AS objetiva se realizaron con los porcentajes del tiempo total diario que habían llevado el acelerómetro. Los resultados de los análisis multinivel se pueden observar en la tabla 15. En primer lugar se calculó un modelo con el que predecir la AS objetiva total. Se utilizó el año de recogida de los datos, país, género, momento de medida, edad, IMC, NSE, temperatura ambiente y precipitación como variables independientes en el análisis. Posteriormente se calcularon de manera independiente los modelos multinivel para la AS objetiva entre semana y durante el fin de semana.

Se encontró en el análisis que el género ($p < .001$) y la temperatura ambiente ($p < .01$) constituían los correlatos significativamente principales para todos los modelos de la AS objetiva. Se encontraron niveles de AS objetiva significativamente más elevados en chicas que en chicos a la vez que se observó que los niveles de AS objetiva descendían cuando la temperatura ambiente ascendía. El país no resultó ser un correlato significativo en ningún modelo. Así mismo, se pudo observar un incremento en los niveles de la AS objetiva a lo largo del curso académico tanto en el modelo de la AS para el total de la semana como para el periodo de entre semana. Se observaron niveles más altos de AS objetiva ($p < .001$) en el segundo momento de medición que en el primero.

Tabla 15: Correlatos de la Actividad Sedentaria Objetiva para tres periodos temporales: total de la semana, durante la semana y fin de semana.

Variables	Actividad Sedentaria Objetiva del total de la semana n=653			Actividad Sedentaria Objetiva entre semana n=687			Actividad Sedentaria Objetiva durante el fin de semana n=661		
	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p
Intercepto	63.78	3.92	.000	63.55	3.80	.000	60.16	7.04	.000
Año de recogida ^a	.16	.54	.772	.49	.56	.388	-.17	.91	.850
País ^b	-.66	.76	.411	-.57	.88	.536	-.92	1.19	.467
Género ^c	3.27	.37	.000	3.49	.35	.000	2.56	.66	.000
Momento de medida ^d	1.44	.30	.000	1.58	.28	.000	.59	.60	.326
Edad (años)	.21	.27	.432	.15	.26	.554	.72	.48	.136
IMC (Kg/m ²)	-.02	.07	.747	.01	.07	.933	-.15	.13	.255
NSE	-.05	.12	.687	-.04	.12	.761	.01	.22	.947
Temperatura	-.10	.03	.000	-.10	.02	.000	-.16	.05	.003
Precipitación	.03	.04	.376	.05	.03	.119	-.03	.03	.324
Efectos aleatorios									
Nivel del instituto	.87	.66		1.32	0.80		1.89	1.69	
Nivel individual	3.60	.47		3.48	.43		7.44	1.66	
Desviación de la primera medida	17.75	1.32		18.09	1.27		72.66	5.21	
Desviación de la segunda medida	10.86	2.16		10.39	1.99		65.59	9.01	

^a Segundo año de recogida como referencia. ^b Francia como referencia. ^c Chicos como referencia. ^d Primera medida como referencia. Nota: Los cálculos se han realizado con las variables dependientes expresadas como porcentajes del tiempo total diario. Abreviaciones: B: beta no estandarizada; EE: error estándar; p: Valor de la significatividad. Nota: Los resultados significativos aparecen en negrita para facilitar la comprensión de la tabla.

4.3.- Comportamientos Sedentarios auto-reportados

La tabla 16 muestra la media diaria de minutos dedicados a la realización de cada uno de los CS auto-reportados en cada uno de los tres momentos de medida. Los datos se expresan por país y por género para cada una de las medidas.

Tabla 16: Media y desviación estándar (DE) diaria de los minutos dedicados a los diferentes comportamientos sedentarios auto-reportados.

Variables (n=781) (395) / (386) (187) - (208) / (154) - (232)	Primera medida				Segunda medida				Tercera medida			
	España		Francia		España		Francia		España		Francia	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
Televisión	112.58 (51.40)	105.69 (61.68)	108.66 (59.41)	112.01 (64.49)	105.02 (50.30)	92.75 (50.17)	107.26 (63.45)	101.61 (62.69)	105.30 (54.56)	89.81 (47.66)	103.69 (64.93)	100.74 (62.06)
Videojuegos	68.60 (64.02)	13.90 (24.08)	73.81 (71.17)	21.61 (40.49)	60.60 (57.10)	11.03 (21.51)	84.10 (78.85)	22.70 (39.43)	59.79 (65.15)	9.90 (23.67)	72.95 (79.37)	19.24 (38.61)
Estudio	91.93 (43.12)	112.22 (52.18)	56.77 (35.55)	65.57 (43.06)	91.27 (42.93)	112.72 (54.00)	60.37 (42.54)	68.76 (48.16)	87.54 (43.36)	106.18 (51.75)	54.53 (36.47)	63.04 (43.24)
Ordenador	54.86 (46.99)	76.53 (60.78)	51.29 (54.08)	66.44 (58.61)	51.50 (42.01)	71.38 (51.59)	44.40 (53.41)	63.01 (61.45)	48.76 (41.42)	75.60 (56.75)	44.02 (49.69)	63.56 (55.56)
Teléfono móvil para comunicarse	14.42 (22.03)	32.58 (47.28)	35.15 (54.25)	70.71 (80.53)	21.96 (42.48)	35.43 (55.34)	45.40 (70.43)	84.06 (83.71)	25.03 (42.76)	40.10 (68.37)	48.09 (61.83)	88.17 (82.44)
Teléfono móvil para jugar	4.20 (16.37)	2.17 (9.56)	4.52 (12.28)	2.90 (8.95)	4.62 (12.89)	2.22 (8.95)	4.10 (11.23)	2.66 (10.69)	5.84 (14.16)	2.12 (8.44)	3.48 (10.78)	2.60 (8.95)
Transporte pasivo	20.41 (25.11)	16.40 (19.70)	22.17 (28.18)	20.89 (25.39)	19.19 (22.90)	19.76 (24.15)	25.71 (26.03)	23.88 (25.72)	19.05 (26.18)	17.32 (20.59)	24.78 (26.96)	25.46 (24.39)

Nota: Las diferencias significativas en los niveles de CS auto-reportado se señalarán en el análisis multinivel de la Tabla 17. Las medidas hacen referencia a nivel temporal a los tres momentos de medición realizados a lo largo del curso académico.

El comportamiento sedentario más habitual en toda la muestra fue ver la televisión (103.49 ± 58.23 minutos), ocupando casi un tercio del tiempo total diario dedicado a CS auto-reportados (357.07 ± 147.64 minutos). Después de la TV, los dos CS más habituales fueron el tiempo de estudio (81.97 ± 50.01 minutos) y el uso del ordenador (60.55 ± 54.52 minutos). No obstante, el tiempo dedicado al teléfono móvil para comunicarse (46.88 ± 67.43 minutos) fue también muy importante, especialmente en las chicas (59.89 ± 2.06 minutos vs. 30.27 ± 1.6 minutos en chicos). También se encontraron valores importantes en el tiempo dedicado a los videojuegos (39.59 ± 58.18 minutos), el cual fue mayor en los chicos (69.31 ± 2.16 minutos) que en las chicas (16.73 ± 0.91 minutos). El tiempo dedicado al uso del teléfono móvil para jugar (3.35 ± 11.17 minutos) fue el comportamiento sedentario menos practicado por los adolescentes.

Tal y como se puede observar en la tabla 17, para predecir cada CS auto-reportado, se realizó un modelo para cada uno de los comportamientos sedentarios específicos con año de recogida, país, género, momento de la medida, edad, IMC y NSE como variables independientes. Se decidió excluir de estos análisis, a diferencia de los de la AS objetiva, la temperatura ambiente y la precipitación. La razón fue que la medición era realizada sobre el comportamiento habitual de cada uno de los CS durante ese periodo de sus vidas. No se consideró que se pudiera disponer de una medida exacta y apropiada de la temperatura ambiente y la precipitación para estos modelos.

Los resultados indicaron que los participantes con un IMC más alto dedicaban más tiempo ($p < .05$) a ver la TV, al tiempo de estudio y al uso del teléfono móvil para comunicarse. El género estuvo significativamente asociado con casi todos los CS auto-reportados ($p < .001$), excepto ver la TV y el transporte pasivo. La relación del género fue diferente en función del CS (ej. los chicos dedicaron mayor tiempo a los videojuegos mientras que las chicas pasaron más tiempo utilizando el teléfono móvil para comunicarse). También se encontró un efecto significativo del país en el tiempo dedicado al estudio (adolescentes españoles $>$ adolescentes franceses; $p < .001$) así como en los videojuegos y en el uso del teléfono móvil para comunicarse (adolescentes franceses $>$ adolescentes españoles; $p < .001$). Por último, se encontró un efecto significativo del NSE sobre algunos CS como el tiempo de estudio, el uso del ordenador y el transporte pasivo ($p < .05$), de tal manera que aquellos participantes con un NSE más elevado, dedicaron más tiempo a estos tres CS. En lo que respecta a la

estabilidad de los CS, por un lado, la TV, los videojuegos y el tiempo de estudio mostraron una tendencia significativamente decreciente ($p < .05$) atendiendo a los momentos de medida establecidos. Por el otro lado, el uso del teléfono móvil para comunicarse mostró una tendencia significativamente creciente ($p < .01$) entre los diferentes momentos de medida a lo largo del curso académico.

Tabla 17: Correlatos de los diferentes comportamientos sedentarios auto-reportados durante el total de la semana: tiempo de televisión, videojuegos, estudio, ordenador, teléfono móvil para comunicarse, teléfono móvil para jugar y transporte pasivo (minutos / día).

Variables (n=781)	Tiempo de televisión			Tiempo de videojuegos			Tiempo de estudio			Tiempo de ordenador			Tiempo de teléfono móvil para comunicarse			Tiempo de teléfono móvil para jugar			Tiempo de transporte pasivo		
	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p
Intercepto	101.47	31.03	.001	81.88	27.61	.003	101.26	24.94	.000	-52.66	28.56	.065	-117.23	32.49	.000	6.93	5.84	.235	-3.16	13.30	.813
Año de recogida ^a	3.97	4.76	.409	4.47	4.04	.275	-1.96	3.50	.580	-.40	3.86	.918	-18.03	3.85	.000	-1.69	.63	.013	-.83	2.28	.718
País ^b	-6.31	6.53	.363	-12.59	5.23	.038	39.72	4.43	.000	7.90	4.65	.123	-35.47	4.10	.000	.04	.65	.958	-7.69	4.14	.099
Género ^c	-5.64	3.21	.079	-54.04	2.86	.000	15.00	2.53	.000	19.84	2.93	.000	28.13	3.40	.000	-2.12	.59	.000	-1.05	1.31	.424
Momento medida ^d	-4.07	1.09	.000	-2.03	1.02	.046	-2.82	.82	.001	-.76	.99	.444	6.92	1.21	.000	.11	.25	.663	.66	.45	.144
Edad (años)	-.27	1.98	.890	.19	1.76	.915	-1.92	1.61	.233	7.31	1.84	.020	8.22	2.11	.000	-.14	.38	.712	.75	.84	.370
BMI(Kg/m ²)	1.64	0.63	.009	-.11	.56	.845	-1.00	.50	.044	.83	.57	.148	1.52	.66	.022	.05	.11	.666	.43	.26	.095
NSE	-1.94	1.06	.066	-.56	.94	.549	.81	.83	.033	3.29	.96	.001	1.87	1.11	.092	-.10	.19	.599	1.01	.43	.020
Efectos aleatorios																					
Nivel del Instituto	64.99	77.71		37.98	26.08		26.20	22.30		25.27	20.72		9.51	18.72		.13	.40		31.81	17.55	
Nivel individual	305.63	18.84		249.81	16.30		185.99	11.96		249.94	15.76		377.77	25.41		7.06	.65		48.29	3.17	
Desviación de la primera medida	2280.65	127.96		1717.51	97.53		1321.89	73.65		1875.08	105.47		2039.43	122.44		114.53	6.37		384.25	21.47	
Desviación de la segunda medida	1490.48	104.60		1178.49	85.72		1375.83	85.34		1549.41	105.24		1940.88	130.99		83.46	5.31		342.53	21.92	
Desviación de la tercera medida	2280.65	127.96		502.35	106.34		103.93	74.56		260.88	102.77		8880.98	154.51		54.17	5.94		60.67	20.67	

^a Segundo año de medida como referencia. ^b Francia como referencia. ^c Chicos como referencia. ^d Primer momento de medida como referencia. Abreviaturas: B: beta no estandarizada; SE: error estándar; p: valor de la significatividad Nota: Los resultados significativos aparecen en negrita para facilitar la comprensión de la tabla.

5.- Discusión

Este estudio planteaba dos objetivos principales. Por un lado identificar y comparar los correlatos que influían en a) la AS objetiva y en b) los diferentes CS auto-reportados de una muestra de adolescentes de dos países europeos. Por otro lado analizar la estabilidad de la AS objetiva y de los CS auto-reportados a lo largo de un año académico. En una primera parte de la discusión se abordarán los principales resultados del estudio correspondientes a los descriptivos, los correlatos y la estabilidad de la AS objetiva. En una segunda parte de la discusión se explorarán los principales resultados relativos a los CS auto-reportados, destacando aquellos que resultaron significativos a nivel estadístico.

Los datos de la AS objetiva mostraron un valor medio total (544.56 ± 69.80 minutos/día o el 68.95% del total del tiempo llevado) más elevado que la de otros estudios no Europeos (Foley et al., 2011; Matthews et al., 2008) realizados en adolescentes utilizando el mismo punto de corte, 100 counts por minuto (419.5 - 450 minutos/día o el 52.9% - 56% del total de tiempo llevado). En sintonía con los resultados de esta investigación, un estudio realizado recientemente con adolescentes españoles (Martínez-Gómez et al., 2012) proporcionó porcentajes similares (65.71% en chicos y 66.59% en chicas) a los que se encontraron en nuestro estudio en ambos países. Cabe destacar que la AS objetiva encontrada en Francia y España fue similar. Sin embargo, no conocemos estudios en Francia que nos permitan comparar nuestros resultados. Futuras investigaciones en países europeos y no europeos estarían justificadas con el fin de profundizar en la comprensión de este tópico.

El género y la temperatura ambiente fueron los dos correlatos significativamente más importantes de la AS objetiva. Dada la escasa investigación que hay en Europa sobre los correlatos de la AS objetiva en adolescentes (Rey-López et al., 2011), resulta difícil establecer comparaciones. En lo que respecta al género, los niveles de AS objetiva fueron significativamente más elevados en las chicas que en los chicos. Estos datos contrastan con los resultados previamente revelados por otros estudios, los cuales no muestran una existencia de diferencias significativas (Pate et al., 2011). Sin embargo concuerdan con otro que muestran estas diferencias en el mismo sentido, concretamente a favor de las chicas en países como Estonia (Van Sluijs et al., 2010) o Inglaterra (King et al., 2011). Otros estudios realizados mediante la medición auto-

reportada del total de AS también demostraron resultados inconsistentes (Pate et al., 2011). A pesar de que los chicos son habitualmente más activos que las chicas (Biddle et al., 2009; Møller et al., 2009), si tenemos en cuenta el hecho de que la AF y la AS no son comportamientos excluyentes (Sisson et al., 2011), se podría sugerir que los programas de intervención dirigidos a la reducción de la AS deberían centrarse especialmente en las chicas francesas y españolas. No obstante, se debería seguir profundizando en este tema en futuras investigaciones.

Los resultados de este estudio sugieren que las condiciones climáticas (temperatura ambiente en este caso) pueden influir de manera significativa en la AS objetiva de los sujetos, tal y como sucede con la AF (Tucker & Gilliland, 2007). Otros estudios (Devís-Devís, Peiró-Velert, Beltran-Carrillo, & Tomas, 2009) han sugerido previamente la importancia del clima cuando se realizan comparaciones transculturales de las actividades de ocio o de la AF, habiéndose incluido en alguno de ellos (Biddle et al., 2009; King et al., 2011) el análisis del efecto de la estación del año como factor de influencia. Sin embargo, en lo que concierne a la AS objetiva, una revisión actual reveló efectos ambiguos de la estación del año quizás debidos a la variabilidad de aspectos metodológicos asociados al cálculo de su influencia (Rich et al., 2012). Sin embargo, considerando el estado actual del tema, ningún correlato específico relativo al clima como la temperatura ambiente o la precipitación ha sido calculado y utilizado tal y como se realizó en este estudio. Temperaturas ambientales más cálidas en los países europeos del centro y sur de Europa pueden animar a los jóvenes a sustituir la AS de interior por otro tipo de actividades de ocio de exterior más activas. Por lo tanto, la estación del año debería ser considerada como un factor importante a tener cuenta a la hora de diseñar los programas de reducción de la AS objetiva (Bélanger et al., 2009). No obstante, esta influencia podría ser completamente diferente en otros países o zonas de los países del sur, donde climas más extremos o periodos temporales pertenecientes a otras estaciones del año (ej. verano) podrían modificar el comportamiento, siendo incluso el contrario. En consecuencia, serán necesarias futuras comparaciones transculturales entre diferentes estaciones del año para poder ahondar en este tópico.

Como punto final de esta primera parte de la discusión, se debería destacar que el tiempo de AS total y el tiempo de AS entre semana aumentaron significativamente durante el año académico. A pesar de las dificultades en las comparaciones debido al pequeño número de estudios que han tratado la estabilidad de la AS objetiva y a la

disparidad de métodos de evaluación utilizados, los datos proporcionados por Biddle et al., (2010) parecen no contradecir nuestros resultados. El preocupante incremento observado de los valores de AS objetiva plantea la necesidad de seguir investigando sobre su evolución a lo largo de la adolescencia.

Como segundo apartado de la discusión, cabe destacar que este estudio se centra también en la prevalencia de algunos de los CS auto-reportados más comunes entre los adolescentes españoles y franceses. Mientras que la AS objetiva proporciona mayor precisión en las estimaciones del tiempo sedentario, esta medida no aporta información del contexto en el cual se realiza. De este hecho surge la necesidad de contar con información aportada directamente por los adolescentes. Los resultados de este estudio indicaron diferentes niveles de práctica y diferentes correlatos significativos para cada uno de los CS evaluados. Este hecho sugiere la necesidad de evaluar múltiples comportamientos con el objetivo de mejorar la investigación en cuanto a los CS.

Los valores registrados en nuestro estudio, respecto al tiempo dedicado por parte de los adolescentes a ver la TV (en España: 33.64% de la muestra > 2 horas/día; en Francia: 35.25% de la muestra > 2 horas/día), difieren de los valores del único estudio transcultural realizado sobre este comportamiento (Vereecken et al., 2006). Este estudio muestra mayores porcentajes por encima de las dos horas diarias, tanto en España (~60%) como en Francia (~50%). No obstante, hay que tener en cuenta que desde el 2006 hasta la actualidad las nuevas tecnologías han sufrido una evolución importante a nivel familiar. A pesar de ello, se puede afirmar que la literatura científica muestra resultados ambiguos (Fulton et al., 2009; Rey-López et al., 2011). Diferentes maneras de evaluar este comportamiento sedentario (ej. incluyendo o no incluyendo el vídeo en esta categoría) o quizás las diferencias en cuanto a la edad de los sujetos estudiados, pueden ser los motivos de esta disparidad de resultados. Otros comportamientos a los que se debe prestar especial atención son los CS relacionados con las nuevas tecnologías (Leatherdale, 2010), como el uso del teléfono móvil para comunicarse (13% de la prevalencia total los CS) o el uso del ordenador (17%), cuyos porcentajes se encuentran próximos a los porcentajes de ver la televisión. En consecuencia, un amplio rango de CS tendrían que ser analizados para poder proporcionar una comprensión más profunda de todos estos comportamientos.

Hay que señalar que se encontraron diferencias significativas en cuanto al país en algunos de los CS analizados, a diferencia de los resultados de otros estudios (Melkevik et al., 2010). El tiempo de estudio (España > Francia), y el tiempo dedicado a los videojuegos y al uso del teléfono móvil para comunicarse (Francia > España) mostraron valores significativamente diferentes. Este resultado reafirma el hecho de que la AS objetiva está compuesta por un amplio rango de CS independientes, los cuales son culturalmente diferentes (Van Sluijs et al., 2010). Algunas hipótesis culturales que como la cantidad de deberes a realizar en casa o un acceso más económico a determinados aparatos electrónicos pueden explicar algunas de estas diferencias encontradas.

En lo que respecta al género, los resultados de este estudio sugieren que los CS auto-reportados parecen mostrar un comportamiento diferente en función del género (Rey-López et al., 2010). Los comportamientos relacionados con el tiempo dedicado a los videojuegos y al uso del teléfono móvil para jugar mostraron niveles más elevados en los chicos que en las chicas. Esto resulta en parte coherente con estudios previos que demuestran que el uso de los videojuegos es un comportamiento predominantemente masculino (Patnode et al., 2011, Valencia-Peris, 2013). Desafortunadamente, este comportamiento puede desplazar el tiempo dedicado a la AF (Malkevic et al., 2010). Por lo tanto, se debería prestar especial atención a este comportamiento en los adolescentes de género masculino con el objetivo de controlar su uso. Por otro lado, las chicas mostraron niveles más elevados de otros CS tales como el tiempo de estudio, el uso del ordenador o el tiempo dedicado al teléfono móvil para comunicarse, lo cual resulta coherente con otros recientes descubrimientos (Patnode et al., 2011). La existencia de estas diferencias en los CS podría explicarse debido al hecho de que la participación en CS de carácter social es más habitual en las chicas que en los chicos (Biddle et al., 2011). No obstante, y considerando la literatura científica (Devís-Devís et al., 2009), no se puede afirmar categóricamente que se haya observado una clara tendencia de género en cuanto al uso del teléfono móvil, por lo que nuestros resultados contribuyen en cierta medida a aclarar la ambigüedad de este comportamiento. Además, no se encontraron diferencias de género en relación al tiempo dedicado a la TV, a pesar de que otros estudios hayan presentado previamente mayores niveles de uso en los chicos (Biddle et al., 2011; Patnode et al., 2011; Vereecken et al., 2006). Futuras investigaciones deberían profundizar en este tema.

Los resultados de este estudio también han identificado una asociación entre el IMC, el NSE y algunos de los CS analizados. Cabe destacar que se encontraron valores más elevados de uso de la TV y de uso del teléfono móvil para comunicarse en aquellos sujetos que presentaron niveles de IMC mayores. Ambos comportamientos sedentarios han sido relacionados previamente con el sobrepeso (Fulton et al., 2009; Leatherdale, 2010; Pate et al., 2011). En consecuencia, los programas de intervención para la reducción de CS deberían prestar especial atención a los sujetos con sobrepeso u obesidad.

En lo que respecta al NSE, la literatura científica no muestra unanimidad sobre su efecto en los CS relacionados con el uso de aparatos tecnológicos (Pate et al., 2011). Esto puede deberse al hecho de que los CS relacionados con la tecnología han incluido diversos comportamientos tales como la TV, el uso de videojuegos y el uso del ordenador, lo cual puede variar significativamente en función del contexto de los adolescentes (Rey-Lopez et al., 2011). En nuestro estudio los resultados mostraron que los adolescentes con un mayor NSE pasaban más tiempo utilizando el ordenador, sin embargo no se encontró un efecto significativo en relación al uso de la TV. Se podría hipotetizar que el uso de la TV en algunas culturas se encuentra ya generalizado para el conjunto global de la población, mientras que otros aparatos tecnológicos más modernos son únicamente accesibles para gente con mayor NSE. No obstante, Valencia-Peris (2013) mostró como los sujetos con mayor NSE pasaban menos tiempo utilizando el ordenador, lo que contradeciría los hallazgos de esta investigación. El estudio de los nuevos CS relacionados con las nuevas tecnologías debería ser objeto de futuras investigaciones con las que determinar los patrones de comportamiento de los adolescentes.

Otro resultado importante de este estudio que también debería ser destacado es el efecto significativo de la edad sobre el tiempo dedicado al uso del ordenador y al uso del teléfono móvil para comunicarse. Este hecho sugiere que la práctica de estas actividades puede incrementarse durante la adolescencia, probablemente reemplazando la aparente reducción en el consumo de TV que tiene lugar después del pico de consumo que acontece entre los nueve y los trece años de edad (Gorely et al., 2004). En relación con esto, resulta también importante subrayar los cuatro CS que mostraron diferencias significativas a lo largo del curso académico: TV, videojuegos, tiempo de estudio (tendencia negativa) y uso del teléfono móvil para comunicarse (tendencia

positiva). Este descenso en el consumo de la TV resulta coherente con la pequeña reducción en la parte central y final de la adolescencia sugerida en otros estudios previos (Biddle et al., 2010; Gorely et al., 2004). A pesar de que los videojuegos podrían seguir la misma tendencia, el rápido y cambiante desarrollo de los videojuegos en términos de formato y atracción de la atención exige una mayor investigación al respecto. Además, resulta bastante probable que el tiempo que se libera debido a su menor uso pueda ser dedicado a la utilización de otras tecnologías (ej. ordenadores y teléfonos móviles; Biddle et al., 2010). Este trasvase de CS puede desembocar en una estabilidad o incluso en un incremento de la dedicación global a los CS a largo de la adolescencia, tal y como sugiere el efecto de la edad encontrado. Este razonamiento podría verse refrendado por un reciente estudio vietnamita (Trang et al., 2013) donde se mostró un incremento de los CS diarios no escolares durante el periodo de la adolescencia. Con el objeto de corroborar estos hechos, se requiere una mayor monitorización en Europa con la que determinar las tendencias relacionadas con estos comportamientos en los adolescentes.

6.- Limitaciones y fortalezas

Resulta necesario tener en cuenta algunas limitaciones de nuestro estudio. En primer lugar limitaciones comunes relacionadas con la acelerometría, especialmente en lo que respecta a la AS objetiva. Para este estudio se utilizó el más común y aceptado de los puntos de corte para la AS objetiva (<100 counts por minuto; Pate et al., 2008), a pesar de que todavía existe cierta controversia sobre esta cuestión. Además, debido al hecho de que los acelerómetros no fueron programados para detectar la posición corporal, algunos periodos de bajo movimiento (siempre inferiores a 100 counts/minuto) pueden incluir de manera errónea tiempo en el cual el sujeto se encuentre inmóvil pero de pie. Este hecho puede provocar una sobreestimación del tiempo de la AS objetiva medida (Clark et al., 2011). Finalmente, resulta también importante reconocer las limitaciones propias correspondientes a la medida declarada por el propio sujeto del IMC.

La mayor fortaleza de este estudio se encuentra en el uso de la misma herramienta de medida y del mismo procedimiento de recogida, selección y análisis de datos para una muestra correspondiente a dos países europeos cercanos. Otra fortaleza

consiste en el diseño dual llevado a cabo, utilizando una medida objetiva de la AS (dos momentos de medida) y una medida auto-reportada de los CS (tres momentos) para todos los participantes. Este análisis puede permitir mejorar la comprensión del estilo de vida de los adolescentes en cuanto a sedentarismo (Biddle et al., 2011). Finalmente, el control del posible efecto del anidamiento de los datos en el análisis estadístico también constituye un punto importante dentro de este estudio.

7.- Conclusiones

Este estudio ha revelado principalmente que las chicas presentaron niveles más altos de AS objetiva que los chicos y que cuando la temperatura ambiente aumentaba, los niveles de AS objetiva descendían. Los resultados en cuanto al género contribuyen a clarificar en cierta medida los resultados ambiguos existentes en la literatura científica.

En lo que respecta a los CS auto-reportados analizados, y a pesar de la fuerte inclusión de las nuevas tecnologías, el uso de la TV fue el CS más habitual, ocupando casi un tercio del tiempo total diario sedentario. Además, se identificaron diferentes patrones de los CS auto-reportados entre las dos ciudades europeas analizadas. Desde el punto de vista transcultural, y con el objetivo final de reducir la cantidad de AS de los adolescentes, estas diferencias deberían constituir la pieza clave de cualquier programa de intervención que pretenda abordar dicha problemática. Además, se ha demostrado que un conjunto diverso de correlatos, tales como el género, el IMC o el NSE se encuentra significativamente relacionado con los CS específicos. Todo este conjunto de hallazgos contribuye a la comprensión de la naturaleza del sedentarismo en la población adolescente, siempre desde un análisis de contextos determinados.

Estos hallazgos refuerzan la idea de que intervenciones culturalmente adaptadas son completamente necesarias en el diseño de programas orientados a la reducción de la AS objetiva y los CS en los diferentes contextos de aplicación. Los resultados de este estudio sugieren que una única estrategia dirigida a reducir los niveles de los CS puede resultar poco efectiva en los diferentes contextos europeos dado las diferencias significativas entre los países (Van Sluijs et al., 2010). En definitiva y consecuentemente, una mayor investigación sobre las diferencias entre los países europeos debería ser llevada a cabo para poder establecer los patrones de AS de los adolescentes europeos.

**E
S
T
U
D
I
O
III**



**Universidad
Zaragoza**

ESTUDIO III: Análisis de los patrones de Actividad Física Moderada y Vigorosa: periodos de entre semana y fin de semana.*

1.- Introducción teórica

A pesar de la existencia de evidencias concluyentes que muestran que el estado de salud de los jóvenes puede mejorarse sustancialmente con la práctica frecuente de AF (OMS, 2010), todavía cuatro quintos de los adolescentes no alcanzan los niveles de práctica de AF internacionalmente recomendados para mejorar la salud pública (Hallal et al., 2012). Un reciente estudio transcultural en cinco países europeos (Verloigne et al., 2012) mostró como sólo un porcentaje muy escaso de jóvenes (4.6% de las chicas y 16.8% de los chicos) alcanzaba las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV. Si bien los porcentajes de cumplimiento de las recomendaciones no son tan bajos en los adolescentes españoles y franceses, se puede afirmar que los resultados van en la misma sintonía (Aibar et al., 2012), tal y como se ha mostrado previamente en el Estudio I de este documento.

A pesar de que el déficit de práctica de AF en población joven se encuentra ampliamente aceptado como un problema a nivel mundial, hay que señalar que se puede observar una variación substancial de los niveles de prevalencia de inactividad física entre países (Van Tuyckom & Scheerder, 2010; Beets, Bornstein, Beighle, Cardinal & Morgan, 2010). Esta falta de coherencia entre los resultados de diferentes países sugiere que los niveles de AF practicados por los jóvenes pueden estar significativamente influenciados, entre otros factores, por su situación geográfica (Nilsson et al., 2009). Debido a esta razón, la investigación transcultural de este tópico se ha convertido en una necesidad por parte de la literatura epidemiológica con el objeto de aclarar posibles discrepancias en los resultados derivados del estudio de poblaciones específicas (Beardsley & Pendersen, 1997).

A la hora de analizar las diferencias culturales entre países, resulta importante reconocer los contextos y los periodos del día durante los cuales la práctica de AF tiene lugar (Garriguet & Colley, 2012; Mota et al., 2008). Por ejemplo, diversas oportunidades para ser activo pueden producirse durante los días de entre semana (ej.

transporte, recreos, clases de educación física o actividades extra-escolares). En los últimos años, un creciente número de estudios han investigado la AF en el tiempo escolar (Gidlow et al., 2008; Steele et al., 2010), sugiriendo que a los jóvenes les correspondería realizar una cantidad aproximada de unos 30 minutos de AFMV durante este periodo (Pate et al., 2006). A pesar de estas recomendaciones específicas, los patrones de práctica de AF objetivamente evaluada durante periodos específicos del día escolar todavía presentan resultados contradictorios (Bailey et al., 2012; Fairclough, Beighle et al., 2012). Durante la adolescencia, los días del fin de semana también resultan posibles periodos de práctica que ofrecen diferentes oportunidades para ser activo (ej. actividades deportivas, excursiones familiares, actividades sociales, etc.). Sin embargo, existe todavía limitada información y cierta imprecisión en la literatura científica con respecto a los patrones de AF de los adolescentes durante los fines de semana (Jago et al., 2005; Nilsson et al., 2009). Además, los resultados de la literatura, en lo que respecta a la cuestión de si el periodo del fin de semana es un periodo de mayor o menor práctica de AF que el periodo de entre semana, no resultan del todo concluyentes (Gavarry et al., 2003; Generelo et al., 2011; Treuth et al., 2007; Trost et al., 2000).

El género constituye una de las variables de influencia más importante, ofreciendo una consistente asociación con la AF de los jóvenes (Van der Horst et al., 2007). A pesar de que los recientes estudios han mostrado como los chicos son más activos que las chicas a lo largo del total del día (Garriguet & Colley, 2012; Kristensen et al., 2008), la literatura científica existente sobre periodos específicos del día resulta todavía escasa en cuanto a las diferencias de género en la AF (Bailey et al., 2012). Además, esta línea de investigación ha sido raramente abordada desde una perspectiva transcultural. Los primeros resultados publicados del proyecto EPAFA (Aibar et al., 2012), y los resultados expuestos en el “Estudio I” de este documento, mostraron diferencias significativas en la AFMV de los adolescentes en función del país, el género y el periodo de la semana (niveles más altos en España, en los chicos y en los días de entre semana respectivamente). Considerando estas diferencias, especialmente en lo que se refiere al país, resulta necesario establecer una comprensión transcultural más nítida de estos resultados para poder conocer en qué momento del día se encuentran dichas diferencias. Con la intención de profundizar en este aspecto, se llevó a cabo el “Estudio III”.

2.- Objetivos

En este estudio se plantearon dos objetivos principales. El primer objetivo de este estudio fue examinar las posibles diferencias de género o país en los niveles de AFMV durante periodos temporales específicos de los días de entre semana y del fin de semana. El segundo objetivo consistió en explorar la contribución relativa de cada periodo temporal al cumplimiento global de las recomendaciones internacionales de práctica de AF.

3.- Metodología

Algunos apartados de la metodología presentan determinados análisis estadísticos relativos a la muestra y a la inclusión de variables en los análisis estadísticos principales. Se ha considerado oportuno introducir esta información en este apartado con el objetivo de facilitar la comprensión de las decisiones metodológicas tomadas en este estudio.

3.1.- Muestra inicial

La localización, el diseño y las tasas de participación de la muestra inicial correspondiente a este estudio se han descrito previamente en el apartado general de “muestra” dentro de la metodología general (punto 3.1.). El número inicial de participantes utilizados para este estudio se encuentra detallado en la figura 4 dentro de dicho apartado. No obstante, y dado que en este estudio se contemplan seis variables dependientes diferentes, se han generado diversas muestras específicas en función del cumplimiento de los criterios de inclusión utilizados. El procedimiento de selección de los datos válidos y por tanto las muestras específicas definitivas se detallarán en el apartado 3.2.

3.2.- Variables e instrumentos

La forma de recoger y/o calcular los datos correspondientes a las variables género, edad, IMC y NSE se ha descrito previamente en el apartado de metodología general (punto 3.2.). La recogida de la AF se realizó a través del acelerómetro triaxial

GT3X siguiendo los parámetros establecidos y previamente descritos en el apartado general de “Niveles de AF” de la metodología general (punto 3.2.4.).

Atendiendo a los objetivos establecidos, la variable niveles de AFMV la hemos segmentado utilizando criterios temporales. Con el propósito de reflejar la diferente naturaleza de los días de la semana (entre semana y fin de semana), y dada la necesidad de tener que reconciliar los hábitos socio-temporales específicos de cada país, el equipo de investigación se reunió para acordar la distribución común de los diferentes segmentos temporales. De esta manera, los días de entre semana se dividieron en tres segmentos específicos: *tiempo matinal previo a la escuela* (90 minutos antes del comienzo de la escuela; cualquier actividad previa a la entrada al colegio incluyendo el transporte escolar (Fairclough et al., 2012)), *tiempo escolar* (horario académico formal de cada escuela [de 8.00 a 17.00 en las escuelas francesas; de 9.00 a 17.00, de 8.30 a 14.30 y de 8.30 a 14.20 en las escuelas españolas]), y el *tiempo no escolar vespertino* (desde el final de la jornada escolar formal hasta medianoche [excepto los viernes en los que el límite nocturno era hasta las 22.00 ya que a partir de aquí fue definido como el primer segmento nocturno del fin de semana]). El fin de semana también fue dividido en tres periodos: *tiempo matinal* (de 8.00 a 14.00), *tiempo vespertino* (de 14.00 a 22.00 [el domingo se prolonga hasta medianoche ya que el periodo nocturno de ese día no se ha considerado como tiempo nocturno]), y *tiempo nocturno* (de 22.00 a 4.00 horas), el cual incluye las noches del viernes y del sábado. Cabe destacar que la AFMV de cada periodo fue calculada sumando los correspondientes minutos de AM y de AV de dicho periodo.

3.3.- Procedimiento específico y muestras finales

El procedimiento general de recogida de datos de este estudio ha sido previamente descrito en el apartado de procedimiento de la metodología general (punto 3.3.).

Cabe reseñar que previamente a cualquier análisis estadístico, se tuvo que definir la muestra válida específica a cada periodo temporal. Los criterios de inclusión presentados en el apartado de metodología general (punto 3.2.) no resultaban suficientes para poder discriminar la muestra realmente válida en un análisis por segmentos temporales. Un ejemplo con el que demostrar esta insuficiencia de los

criterios de inclusión previamente descritos sería el siguiente. Un participante que se hubiera puesto un día entre semana el acelerómetro a las 12 del mediodía y se lo quitara a las 23.00 de la noche cumpliría con el criterio de llevar el acelerómetro correctamente más de 10 horas, por lo que todos los periodos temporales deberían ser tenidos en cuenta. Sin embargo, en el periodo de tiempo matinal previo a la escuela el tiempo de registro sería cero, lo que claramente sesgaría los datos. Para evitar estas situaciones, y antes de realizar análisis estadísticos más complejos, se establecieron dos criterios de inclusión para cada uno de los periodos temporales diseñados.

El primer criterio de inclusión utilizado consistió en que el acelerómetro tenía que ser llevado correctamente en función de la regla 70/80 (Catellier et al., 2005). Esta regla exige que para incluir a los sujetos en el estudio es necesario que el sujeto hubiese llevado el acelerómetro al menos un 80% del tiempo *estándar* del periodo, habiéndose definido el concepto *estándar* como la duración del periodo en la cual al menos el 70% de los participantes hubieran llevado correctamente el acelerómetro.

A continuación en las tablas 18 y 19 se presentan los sujetos válidos una vez aplicado el criterio de inclusión 70/80 para cada uno de los dos momentos de medida del año académico. Dado que algunos periodos temporales no tienen sentido en determinados días (ej. periodo escolar el sábado), y con el fin de simplificar la tabla, se han unificado en la misma línea diferentes periodos temporales. Concretamente, el tiempo escolar de entre semana con el tiempo matinal del fin de semana, y el tiempo vespertino no escolar de entre semana con el tiempo vespertino del fin de semana.

Tabla 18: Sujetos válidos en cada una de las franjas horarias durante los diferentes días de la semana aplicando la regla 70/80. Primer momento de medida.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Tiempo matinal previo a la escuela entre semana	340 (135-205)	364 (191-173)	351 (151-200)	368 (171-197)	374 (170-204)	X	X
Tiempo escolar (entre semana) / Tiempo matinal (fin de semana) ^a	545 (250-295)	648 (271-377)	546 (269-277)	593 (315-278)	655 (317-338)	368 (182-186)	348 (151-197)
Tiempo vespertino no escolar (entre semana) / Tiempo vespertino (fin de semana) ^a	425 (225-200)	436 (262-174)	541 (263-278)	457 (288-169)	515 (297-218)	511 (261-250)	456 (246-210)
Tiempo nocturno del fin de semana	X	X	X	X	311 (199-112)	308 (185-123)	X

N (n de España – n de Francia). X = Esta franja de tiempo no es evaluable para este día en concreto. ^a La franja horaria a la que hace referencia es diferente en función del día de la semana.

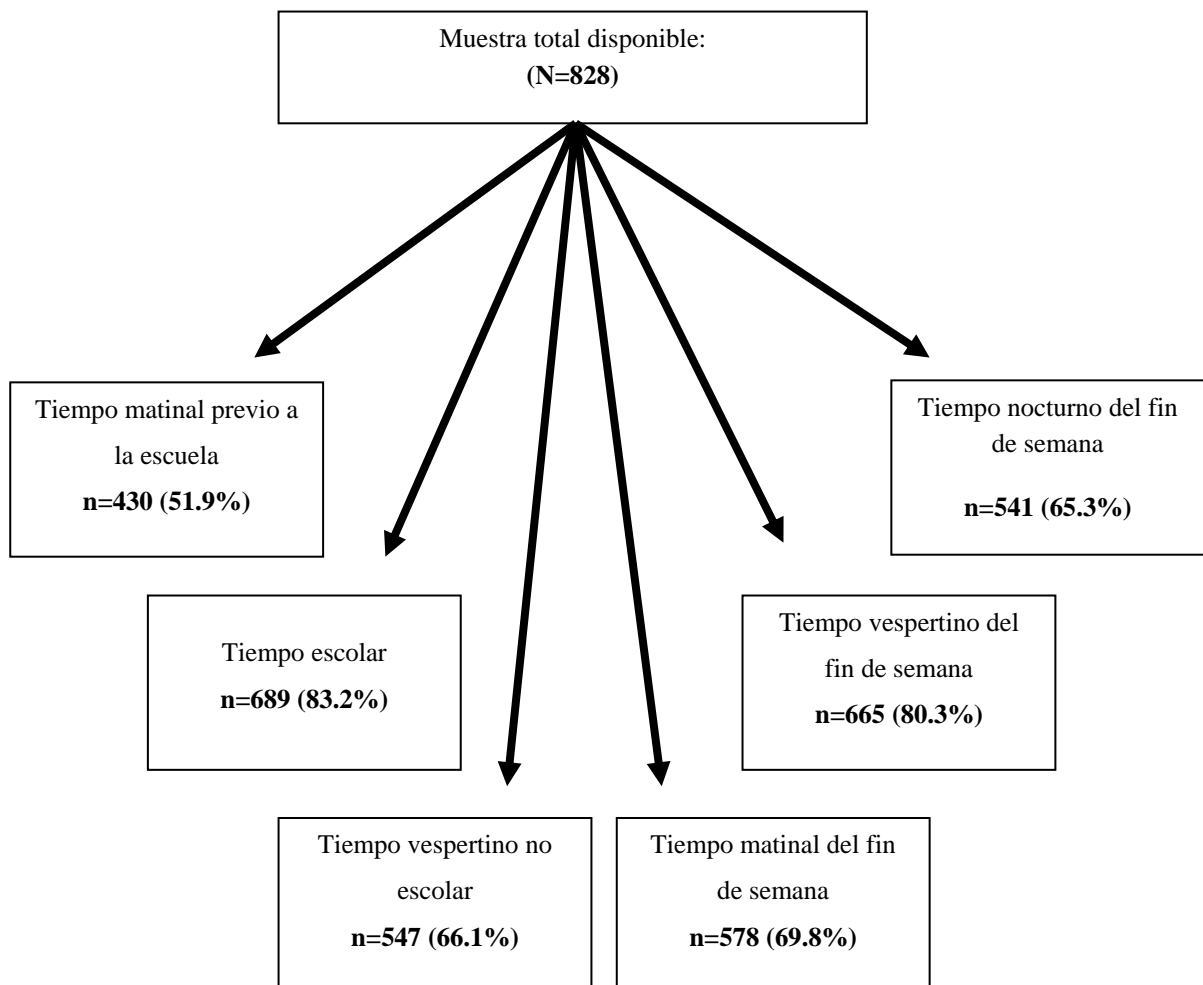
Tabla 19: Sujetos válidos en cada una de las franjas horarias durante los diferentes días de la semana aplicando la regla 70/80. Segundo momento de medida.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Tiempo matinal previo a la escuela entre semana	302 (121-181)	300 (135-165)	313 (144-169)	317 (140-177)	307 (168-139)	X	X
Tiempo escolar (entre semana) / Tiempo matinal (fin de semana) ^a	477 (234-243)	438 (229-209)	470 (248-222)	488 (273-215)	463 (240-223)	311 (131-180)	294 (143-151)
Tiempo vespertino no escolar (entre semana) / Tiempo vespertino (fin de semana) ^a	372 (187-185)	358 (232-126)	380 (216-164)	383 (260-123)	393 (252-141)	350 (184-166)	357 (201-156)
Tiempo nocturno del fin de semana	X	X	X	X	263 (190-73)	189 (147-42)	X

N (n de España – n de Francia). X = Esta franja de tiempo no es evaluable para este día en concreto. ^a La franja horaria a la que hace referencia es diferente en función del día de la semana.

El segundo criterio de inclusión utilizado (Trost et al., 2005), consistió en que al menos se debía contar con tres periodos válidos para cada segmento temporal de los días de entre semana (ej. acelerómetro llevado correctamente tres veces en el segmento de tiempo escolar), y que se debía contar con al menos un periodo válido para los segmentos del fin de semana (ej. acelerómetro llevado correctamente un día el periodo de tiempo nocturno). Una vez aplicado este segundo criterio, cada periodo temporal contó con una muestra específica diferente que se muestra en la página siguiente, concretamente en la figura 11. Dentro de cada uno de los periodos temporales, el tiempo medio que se llevó el acelerómetro fue el siguiente: tiempo matinal previo a la escuela entre semana: 59.1 ± 14.9 minutos, tiempo escolar entre semana: 364.6 ± 70.6 minutos, tiempo no escolar vespertino entre semana: 351.0 ± 64.5 minutos, tiempo matinal del fin de semana: 172.7 ± 78.9 minutos, tiempo vespertino del fin de semana 375.9 ± 86.6 minutos, y tiempo nocturno del fin de semana 113.0 ± 64.5 minutos.

Figura 11: Tasas de validez finales de cada franja horaria en el estudio III.



La realización de modelos lineales generales univariantes para cada uno de los periodos temporales indicó que existían diferencias significativas de manera general en el tiempo que se había llevado el acelerómetro en función del país. Todos los periodos temporales mostraron diferencias significativas a excepción del periodo de tiempo matinal previo a la escuela (valores mostrados en el apartado de resultados). El tiempo escolar ($F(1, 1154) = 198.019, p = .000; \eta^2 = .147$) y el tiempo matinal del fin de semana ($F(1, 897) = 32.30, p = .000; \eta^2 = .035$) mostraron valores significativamente mayores en Francia. Por el contrario, el tiempo vespertino no escolar ($F(1, 848) = 146.763, p = .000; \eta^2 = .148$), el tiempo vespertino del fin de semana ($F(1, 1071) = 17.16, p = .000; \eta^2 = .016$) y el tiempo nocturno del fin de semana ($F(1, 773) = 11.24, p = .001; \eta^2 = .014$) mostraron valores significativamente mayores en los adolescentes españoles. De igual manera también se observó una diferencia de género significativa en el periodo de tiempo matinal del fin de semana, dándose valores mayores en los chicos ($F(1, 897) = 5.00, p = .026; \eta^2 = .006$). Considerando todas estas diferencias significativas que acaban de ser mostradas, y con el objetivo de no sesgar los resultados, se introdujo en los análisis estadísticos principales de este capítulo la variable “tiempo llevado el acelerómetro” como variable de control.

3.4.- Análisis de los datos

Las medias y las desviaciones típicas de las variables socio-demográficas y de la AFMV de cada uno de los periodos temporales fueron calculadas en función del país y del género. Se realizaron una serie de modelos lineales generales univariantes con los que determinar las diferencias en función del país de recogida en las variables socio-demográficas y en el tiempo que se llevó el acelerómetro.

Considerando la naturaleza anidada de los datos (ya reseñada en el capítulo I), se realizó una serie de análisis multinivel de tres niveles para cada uno de los segmentos temporales definidos (Gelman & Hill, 2007). La estructura de tres niveles se definió de la siguiente manera: las observaciones individuales en el tiempo de cada participante, situadas en un primer nivel, fueron anidadas en los participantes en un segundo nivel, que a su vez fueron anidados en centros escolares en un tercer nivel. Cada nivel fue añadido como un efecto aleatorio sobre el intercepto.

Debido a las características propias de cada periodo temporal, se calcularon diferentes modelos nulos para cada uno de los periodos (datos no presentados) con el objetivo de testar la necesidad del anidamiento de los datos. Se realizó el test de coeficiente de correlación intra-clase (ICC; siglas en inglés) y los resultados sugirieron que el tiempo matinal previo a la escuela entre semana, el tiempo matinal y el nocturno del fin de semana no justificaban la utilización de una estructura multinivel de tres niveles. Por lo tanto, en estos segmentos temporales se realizaron los análisis multinivel utilizando solo uno o dos niveles en la estructura jerárquica. Con el propósito de corroborar este hecho, se calcularon igualmente, los modelos multinivel con una estructura de tres niveles, los cuales se compararon con los modelos finales (expuestos en la tabla 22 del apartado de resultados). Dado que no se produjo una mejora significativa en los índices de ajustamiento del modelo en los periodos citados, se optó por respetar la estructura de datos sugerida por el test ICC.

Todos los modelos multinivel para cada uno de los segmentos temporales se llevaron a cabo utilizando la AFMV como variable dependiente. Teniendo en cuenta investigaciones previas (Van del Horst et al., 2007), se seleccionaron las siguientes variables independientes para el análisis: año de recogida de los datos, país, género, momento de recogida de los datos, edad, IMC y NSE. Como se ha explicado anteriormente en el apartado 2.3., al observarse diferencias significativas con respecto al país de recogida en el tiempo que se había llevado el acelerómetro, y con el fin de controlar posibles sesgos, también se incluyó como covariable en el análisis la variable “tiempo llevado el acelerómetro”. El criterio de significatividad se estableció a un nivel de $p < .05$. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows (SPSS Inc, Chicago, IL).

4.- Resultados

4.1.- Análisis descriptivos iniciales y porcentajes de contribución a las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV.

Como ya se ha planteado en el apartado de metodología (punto 2.3.) de este estudio, las tasas de validez de la muestra final para cada uno de los periodos temporales mostraron valores diferenciados, oscilando desde un 51.9% (tiempo matinal previo a la escuela) hasta un 83.1% (tiempo escolar). Con el fin de determinar la existencia de diferencias significativas entre los sujetos con datos válidos de cada periodo temporal y aquellos con datos erróneos correspondientes a la medida objetiva de la acelerometría, se realizaron una serie de análisis exploratorios previos. Hay que destacar que no se encontraron diferencias significativas en cuanto a país, género, edad, IMC y NSE entre ambos grupos de adolescentes.

Los estadísticos descriptivos correspondientes a los adolescentes con datos válidos en la medida de acelerometría se exponen en la página siguiente en la tabla 20. Cabe destacar de estos estadísticos descriptivos que los adolescentes españoles mostraron valores más elevados de IMC ($p < .001$) que los franceses durante todos los periodos temporales, tanto entre semana como en el fin de semana. A su vez, los valores de NSE fueron significativamente más elevados en la muestra de adolescentes franceses ($p < .01$) que en la de españoles.

Tabla 20: Características físicas y socio-demográficas de la muestra por país y por género dentro de cada país. Media y desviación estándar (DE).

Variables	Tiempo matinal previo a la escuela		Tiempo escolar		Tiempo vespertino no escolar		Tiempo nocturno el fin de semana		Tiempo matinal el fin de semana		Tiempo vespertino el fin de semana	
	España (n=193 - 200)	Francia (n= 229 - 239)	España (n= 340 - 352)	Francia (n= 341 - 359)	España (n= 305 - 316)	Francia (n= 231 - 245)	España (n= 325 - 337)	Francia (n= 196 - 208)	España (n= 279 - 290)	Francia (n= 291 - 303)	España (n= 338 - 350)	Francia (n= 315 - 332)
Edad (años)	14.24 (.04)	14.31 (.03)	14.28 (.03)	14.27 (.03)	14.28 (.03)	14.27 (.03)	14.28 (.03)	14.27 (.04)	14.30 (.04)	14.32 (.03)	14.30 (.03)	14.29 (.03)
Altura (cm)	163.32 (.73)	162.82 (.52)	164.86 (.51) **	162.88 (.39)	164.39 (.53) **	162.56 (.50)	164.36 (.59)	162.73 (.47)	164.34 (.61) ***	162.97 (.45)	164.63 (.51) ***	162.83 (.43)
Peso (Kg.)	54.55 (.51)***	51.22 (.43)	55.35 (.43) ***	51.20 (.36)	54.61 (.41) ***	50.39 (.46)	55.02 (.41) ***	50.51 (.47)	55.23 (.44)	50.89 (.41)	55.27 (.40) **	51.00 (.40)
BMI (Kg/m ²)	20.19 (.14) ***	19.15 (.13)	20.09 (.11) ***	19.14 (.10)	19.92 (.11) ***	18.94 (.14)	20.07 (.11) ***	19.01 (.15)	20.18 (.13) ***	19.05 (.12)	20.13 (.11) ***	19.07 (.11)
NSE #	6.67 (.09)	7.08 (.08) ***	6.57 (.07)	6.99 (.06) ***	6.52 (.07)	6.97 (.08) ***	6.54 (.07)	6.84 (.10) **	6.52 (.08)	6.97 (.08) ***	6.52 (.07)	7.00 (.07) ***
Tiempo llevado (min)	59.95 (.85)	58.49 (.79)	336.98 (2.91)	390.62 (2.51)***	370.61 (3.15)***	321.88 (1.95)	118.64 (3.06)**	102.34 (3.30)	164.91 (3.62)	180.97 (4.00)***	386.49 (3.78)***	364.30 (3.60)

Los valores del NSE van de 0 a 9 puntos. Las diferencias entre los países corresponden al periodo de tiempo donde se indican. La indicación de significatividad está colocada en el dato de mayor valor. *** p<.001; ** p<.01.

En la tabla 21 que se presenta a continuación se pueden observar, a modo de descripción, la media de minutos de AFMV de cada uno de los periodos temporales en función del país y del género.

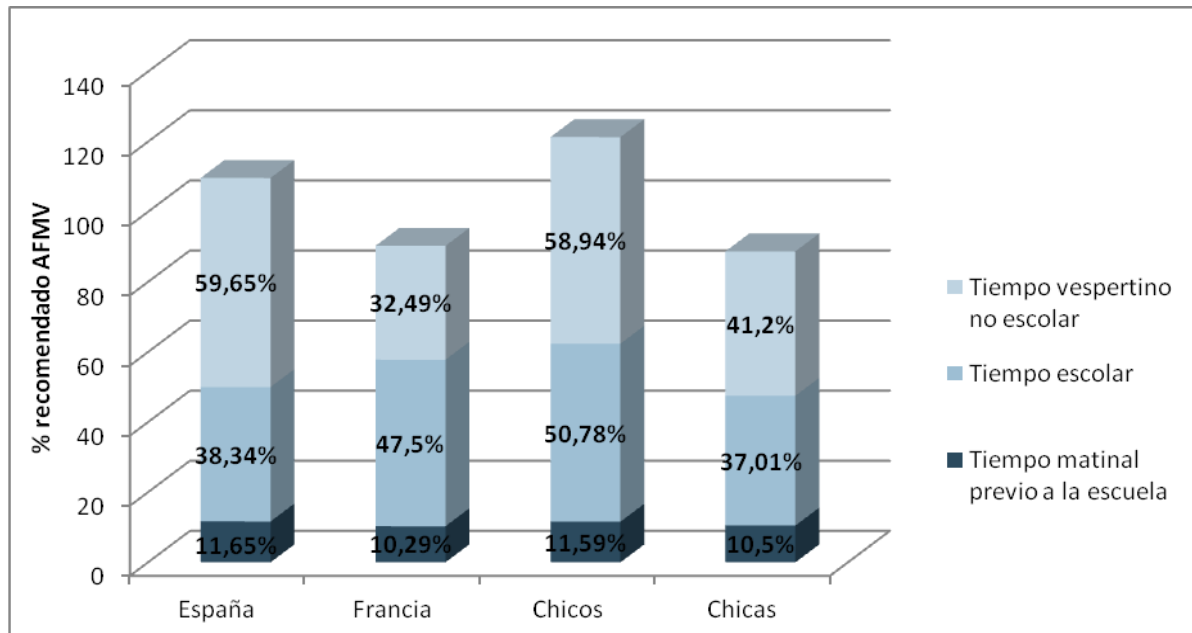
Tabla 21: Minutos diarios de AFMV en cada una de los periodos temporales. Media y desviación estándar (DE).

Franjas de tiempo	España			Francia		
	Todos	Chicos	Chicas	Todos	Chicos	Chicas
Tiempo matinal previo a la escuela	6.99 (.27)	7.11 (.45)	6.92 (.34)	6.17 (.19)	6.84 (.32)	5.80 (.23)
Tiempo escolar	23.00 (.59)	27.86 (.96)	18.62 (.63)	28.50 (.56)	33.32 (.97)	25.20 (.61)
Tiempo vespertino no escolar	35.79 (.76)	42.47 (1.24)	30.20 (.81)	19.49 (.66)	22.42 (1.20)	17.79 (.75)
Tiempo nocturno el fin de semana	6.97 (.78)	7.32 (.72)	6.66 (1.34)	3.40 (.53)	4.15 (1.16)	2.92 (.44)
Tiempo matinal el fin de semana	31.56 (1.31)	37.47 (2.05)	26.83 (1.63)	24.69 (1.13)	32.11 (2.11)	20.67 (1.26)
Tiempo vespertino el fin de semana	26.59 (.96)	31.11 (1.58)	22.75 (1.13)	20.11 (.83)	25.28 (1.45)	16.99 (.96)

Teniendo en cuenta los resultados correspondientes al total de la muestra, los periodos más activos fueron el tiempo vespertino no escolar (29.2 ± 17.5 minutos) y el tiempo escolar (25.8 ± 14.2 minutos) entre semana, y el tiempo matinal (28.2 ± 25.8 minutos) del fin de semana. Por el contrario, los periodos con valores inferiores de AFMV fueron el tiempo matinal previo a la escuela (6.5 ± 4.1 minutos) entre semana y el tiempo nocturno (5.7 ± 15.4 minutos) del fin de semana.

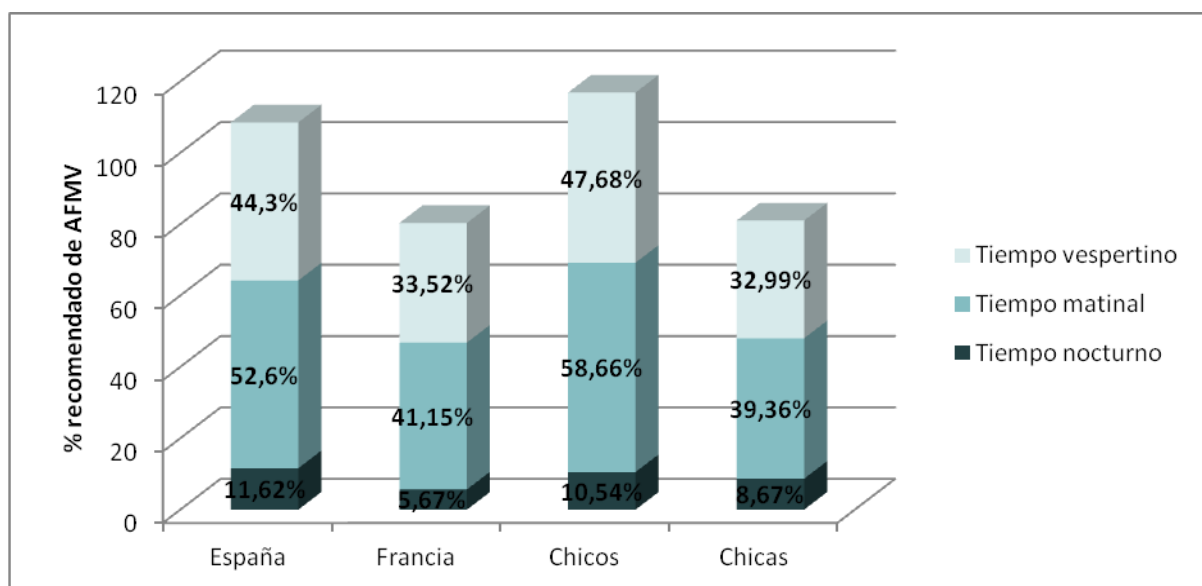
La contribución de cada uno de los periodos temporales de entre semana y del fin de semana al cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV se presenta a continuación en las figuras 12 y 13 y respectivamente. Ambas figuras muestran la contribución del total de la muestra dividiéndola por país y por género.

Figura 12: Contribución de cada uno de los periodos temporales durante la semana a la recomendación internacional de práctica de 60 minutos de AFVM. Datos expresados por país y por género.



Nota: 60 minutos de AFMV es un 100% de contribución. Por tanto, contribuciones mayores del 100% indican una media del grupo superior a 60 minutos /día de práctica de AFMV.

Figura 13: Contribución de cada uno de los segmentos temporales durante el fin de semana a la recomendación internacional de práctica de 60 minutos de AFVM. Datos expresados por país y por género.



Nota: 60 minutos de AFMV es un 100% de contribución. Por tanto, contribuciones mayores del 100% indican una media del grupo superior a 60 minutos /día de práctica de AFMV.

En lo que se refiere a los datos globales del total de la muestra para los periodos temporales de entre semana, el tiempo escolar contribuía con el 43.1% del total de la recomendación internacional (60 minutos de práctica), siendo casi esta cifra del 50% en la categoría de los chicos. Excepto en los adolescentes franceses, el periodo de tiempo vespertino no escolar (España: 59.7%; chicos: 58.9%; chicas: 41.2%) fue el periodo que más contribuyó al total de la recomendación de práctica de AF. Los resultados mostraron como la menor contribución en cuanto a niveles de práctica de AFMV fue la del periodo matinal previo a la escuela (~10%), aspectos que se aprecia tanto entre los diferentes países como en ambos géneros.

En lo que concierne a la contribución de los periodos temporales del fin de semana sobre la recomendación global de práctica de AFMV, cabe destacar que el periodo de tiempo matinal mostró valores de AFMV más elevados en España que en Francia (11.5% de diferencia; $p < .05$), y en los chicos que en las chicas (19.3% de diferencia; $p < .001$). Una tendencia similar en cuanto a las diferencias entre país y género se observó en los otros dos periodos del fin de semana, el vespertino y el nocturno. Además, resulta interesante resaltar que a pesar de que el tiempo válido total del periodo vespertino es mayor que el del periodo matinal (375.94 ± 86.62 minutos vs. 172.67 ± 78.93 minutos), los porcentajes de contribución a la práctica de AFMV del tiempo vespertino son menores que los porcentajes del tiempo matinal (39.15% vs. 47.06%).

4.2.- Análisis multinivel

La tabla 22 que se presenta a continuación recoge los análisis multinivel que se realizaron sobre cada uno de los periodos temporales definidos. La variable país y la variable género emergieron como los correlatos más significativos en prácticamente todos los periodos temporales. Además, el NSE se asoció también significativamente con los niveles de práctica de AFMV en algunos periodos temporales.

Tabla 22: Análisis multinivel de los correlatos del tiempo de AFMV de cada una de las diferentes franjas temporales.

Variables	Tiempo matinal previo a la escuela (n=430)			Tiempo escolar (n=689)			Tiempo vespertino no escolar (n=547)			Tiempo nocturno del fin de semana (n=541)			Tiempo matinal del fin de semana (n=578)			Tiempo vespertino del fin de semana (n=665)		
	B	EE	p	B	SE	p	B	SE	p	B	SE	p	B	SE	p	B	SE	p
Intercepto	1.32	3.88	.734	28.63	10.81	.008	12.59	13.67	.358	-9.50	7.77	.222	-.63	20.24	.975	15.67	15.37	.308
Año de recogida ^a	1.37	.35	.000	-4.89	1.61	.003	1.39	1.52	.371	-.66	.70	.349	1.42	2.35	.552	.63	1.64	.706
País ^b	1.15	.33	.001	-1.61	4.56	.732	16.04	1.88	.000	1.42	.70	.043	7.61	2.94	.048	6.65	1.87	.033
Género ^c	-.73	.33	.030	-8.86	.84	.000	-9.18	1.16	.000	-1.36	.68	.046	-11.39	1.77	.000	-8.50	1.35	.000
Momento de medida ^d	.05	.32	.873	1.13	.60	.063	-.55	.87	.525	2.27	1.12	.044	-2.87	1.71	.094	-2.78	1.22	.023
Edad (años)	.22	.25	.392	.34	.65	.601	-.02	.88	.984	.26	.51	.612	1.75	1.31	.186	.86	1.00	.388
BMI (Kg/m ²)	-.01	.07	.900	-.07	.17	.672	.03	.23	.902	.13	.14	.356	-.04	.35	.905	-.11	.27	.687
NSE	.17	.11	.125	-.40	.28	.156	.74	.38	.051	-.12	.22	.602	1.21	.58	.036	.37	.44	.404
Tiempo llevado el acelerómetro (min)	.01	.01	.440	.01	.01	.094	.02	.01	.041	.06	.01	.000	.02	.01	.118	.00	.01	.898
Efectos aleatorios																		
Nivel del instituto				41.70	20.37		3.75	3.43					10.73	11.16		3.04	5.45	
Nivel individual				21.21	2.58		29.54	4.30		3.24	5.13					16.01	7.09	
Desviación de la primera medida	15.98	1.22		98.82	7.42		148.75	12.50		42.65	10.40		655.47	42.69		410.34	28.04	
Desviación de la segunda medida	16.18	1.35		50.32	11.50		65.98	19.71		397.45	39.69		520.45	42.53		302.08	40.18	

^a Segundo año de medida como referencia. ^b Francia como referencia. ^c Chicos como referencia. ^d Primera medida como referencia. Abreviaturas: B: beta no estandarizada; EE: error estándar; p: valor de la significatividad. Nota: Los valores significativos están señalado en negrita.

Atendiendo a los resultados presentados en la tabla 22 se puede observar como los adolescentes españoles mostraron niveles más elevados de práctica de AFMV ($p < .05$) que los adolescentes franceses en la mayoría de los periodos temporales. Las diferencias más acusadas se dieron en los periodos de tiempo vespertino no escolar entre semana y de tiempo matinal el fin de semana, donde los adolescentes españoles realizaron 16.04 ± 1.88 minutos ($p < .001$) y 7.61 ± 2.94 minutos ($p < .05$) más que los adolescentes franceses respectivamente. Por el contrario, el periodo de tiempo escolar entre semana fue el único que no presentó diferencias significativas entre ambos países, si bien el valor de los niveles de práctica de AFMV mostró una media superior en los adolescentes franceses (1.61 ± 4.56 , $p > .05$).

La variable género estuvo significativamente asociada con la AFMV en todos los periodos temporales analizados. En todos los periodos los chicos mostraron mayores niveles de práctica que las chicas ($p < .05$). Las diferencias significativas de género más acusadas ocurrieron durante el tiempo matinal del fin de semana (11.4 ± 1.8 minutos; $p < .001$), el tiempo vespertino no escolar 9.2 ± 1.2 minutos; $p < .001$) y el tiempo escolar (8.9 ± 0.8 minutos; $p < .001$). Además, la variable NSE emergió como un correlato significativo de la práctica de AFMV en el periodo de tiempo matinal del fin de semana ($p < .05$), donde los adolescentes con niveles más elevados de NSE realizaron más práctica de AFMV que los sujetos con un menor NSE. Una tendencia similar con niveles próximos a la significatividad pudo ser también observada en el periodo no escolar de entre semana ($p = .051$).

5.- Discusión

Esta investigación es la primera que se centra en el estudio de las diferencias culturales y de género en adolescentes españoles y franceses con respecto a la práctica de AFMV en diferentes periodos temporales específicos. La primera parte de la discusión se adentra en las diferencias en la práctica de AFMV según el país y el género. En una segunda parte, se discutirá la contribución, en función del género y del país, de cada uno de los periodos temporales, al cumplimiento de las recomendaciones internacionales de práctica de AFMV (OMS, 2010).

Se puede afirmar que las diferencias globales que han sido previamente observadas entre ambos países (españoles > franceses y chicos > chicas; Aibar et al.,

2012) y sugeridas por el Eurobarómetro 64.3 (Van Tuyckom & Scheerder, 2010), se corroboran con los hallazgos que en este estudio se manifiestan, a excepción del periodo escolar, donde las diferencias se mostraron en la dirección opuesta (Francia > España). No obstante, hay que destacar que esta diferencia no resultó significativa. A pesar de las evidentes diferencias existentes en la política escolar (ej. 2 horas frente a 3 horas de EF) y la diferencia en la duración de los recreos (30-35 minutos frente a 40 minutos) entre España y Francia respectivamente, las diferencias encontradas en la práctica de AFMV en el periodo de tiempo escolar (Bailey et al., 2012) no fueron significativas. No obstante, los niveles de práctica de AFMV durante el periodo de tiempo escolar en los adolescentes franceses (28.5 minutos) se encontraba mucho más cercano a las recomendaciones de práctica de AF en el tiempo escolar (30 minutos; Pate et al., 2006) que los valores de la muestra española (23 minutos). En consecuencia, no podríamos desechar por completo el efecto que puede llegar a tener la modificación de las políticas educativas con respecto a la clase de EF y a los recreos en la AFMV durante el periodo escolar. Dado que las oportunidades para poder incrementar los niveles de AF durante el día escolar probablemente difieran entre países (Nilsson et al., 2009), futuras investigaciones transculturales deberían seguir avanzando en el análisis de los diferentes periodos escolares.

Las diferencias entre los dos países, respecto a los niveles de AFMV, se observaron en todos los periodos temporales ajenos a la escuela. Este hecho apoya la hipótesis de que el tiempo “extra-escolar” resulta un periodo crítico de cara a potenciar la práctica de AF de los jóvenes (Mota et al., 2008). El tiempo vespertino, tanto de entre semana como del fin de semana, parecen ser un importante periodo para potenciar la práctica voluntaria de AF (Baranowski & Moor, 2000). La mayor diferencia en los niveles de AFMV entre países aconteció durante el periodo vespertino no escolar (16.04 minutos) y durante el periodo de tiempo matinal del fin de semana (7.61 min). Estas diferencias se podrían explicar debido a la participación de los adolescentes de ambos países en actividades deportivas extra-curriculares, las cuales habitualmente tienen lugar durante esos periodos de tiempo. A pesar de que no fue el objetivo principal de este estudio, se realizaron diversos análisis complementarios del proyecto EPAFA que revelaron niveles más elevados de participación en AF organizadas por parte de los adolescentes españoles respecto a los adolescentes franceses (chi-cuadrado = 4.99; $g=1$, $p=.025$) y de los chicos en comparación con las chicas (chi-

cuadrado=7.30; $gl=0$, $p=.007$). Futuras investigaciones deberían corroborar de manera fehaciente esta hipótesis. Para su estudio se deberían considerar factores ambientales relacionados con los países, como por ejemplo el acceso o la disponibilidad a instalaciones para la práctica de AF, lo cual podría ser determinante para definir estilos de vida más activos en la adolescencia (Ferreira et al., 2007). No obstante, desde una perspectiva de promoción de la salud y teniendo en cuenta que puede existir un techo en cuanto al volumen de práctica de AF que los adolescentes pueden llegar a acumular durante el tiempo escolar (Cox, Schofield, Greasley, & Kolt, 2006), la principal consigna para aumentar la AFMV de los adolescentes sería que los programas de promoción de la AF se centrasen en los diversos periodos “extra-escolares” semanales. Ello no exime al sistema educativo de la responsabilidad de generar las estrategias y esfuerzos pertinentes con los que alcanzar en los adolescentes los 30 minutos recomendados de práctica de AFMV en el tiempo escolar (Pate et al., 2006). Incluso debemos reafirmar el importante papel que tienen los centros escolares como agentes capaces de dotar de autonomía al adolescente para la promoción de la práctica de AF durante los periodos no escolares (Murillo, 2013). Si consideramos que los centros educativos resultan un escenario ideal para intervenir, el entorno educativo tiene que convertirse en un referente decisivo de cara a la promoción de la práctica de AF.

La variable género emergió como un importante correlato significativo en todos los periodos temporales analizados. Las mayores diferencias de género se encontraron en el periodo de tiempo vespertino no escolar (9.2 minutos más de AFMV en los chicos que en las chicas) y en el tiempo escolar (8.9 minutos más de AFMV en los chicos que en las chicas), lo cual concuerda con los resultados de otros estudios previos realizados con acelerómetros (Jago et al., 2005; Nettlefold et al., 2011; Silva et al., 2011) y podómetros (Tudor-Locke et al., 2006). Por el contrario, recientes investigaciones (Bailey et al., 2012) sugieren que estas diferencias no siempre se manifiestan, ya que fácilmente podemos encontrar diferencias en cuanto a los contenidos propios de la clase de EF, los cuales en algunos casos presentan una clara orientación de género. Se podría afirmar que este tipo de factores podrían afectar particularmente a la AFMV realizada en el periodo de tiempo escolar. Además, las diferencias de género en el tiempo vespertino no escolar de entre semana podrían estar también influenciadas por los factores socio-ambientales, tales como la seguridad del barrio o el apoyo de los iguales (Ferreira et al., 2007). Por otro lado, durante el tiempo matinal previo a la escuela, los

chicos acumularon niveles ligeramente superiores de AFMV que las chicas, lo cual resulta coincidente con descubrimientos previamente publicados (Bailey et al., 2012; Tudor-Locke et al., 2006). A pesar de que la modesta cantidad de AFMV que realizaron los adolescentes durante este periodo de tiempo (~6-7 minutos) resulta probable que no sea significativa en términos de beneficios para la salud (Cooper et al., 2006), el amplio rango de posibles actividades en las que los jóvenes pueden involucrarse (ej. actividades de ocio previas a la jornada escolar, andar, ir en bicicleta, etc.) sugiere que se podría realizar una mayor investigación al respecto (Fairclough, Ridgers et al., 2012). No obstante, tanto en el contexto español como en el francés, y a pesar de las valoraciones de la literatura científica, este periodo no parece presentar una mayor relevancia científica de cara a su estudio en términos cuantitativos.

El fin de semana parece ser un periodo más activo para los chicos que para las chicas (Kristensen et al., 2008; Rowlands et al., 2008), a pesar de que algunos estudios no hayan observado estas diferencias (Ridgers et al., 2010). Los resultados de nuestro estudio mostraron valores de AFMV significativamente más altos en los chicos que en las chicas para todos los periodos temporales analizados, especialmente en el periodo de tiempo matinal. Una mayor participación por parte de los chicos en AF organizadas durante el fin de semana podría explicar esta diferencia (Slater et al., 2011). La preocupante presencia de diferencias de género, en todos los periodos analizados, refuerza la necesidad de establecer y dirigir las políticas de promoción de la AF sobre el colectivo femenino. Replicar este estudio de patrones de AF en contextos culturales diferentes podría proporcionar una mayor comprensión y por lo tanto mayor información para el planteamiento de estrategias correctas de promoción de la AF, especialmente para el género femenino.

No existe un consenso claro respecto a la influencia del NSE sobre la AFMV de los adolescentes (Aibar et al., 2012; Stalsberg & Pedersen, 2010). El uso de diferentes instrumentos de medida para establecer el NSE puede explicar la ambigüedad de estos resultados (Stalsberg & Pedersen, 2010). Además, algunos estudios previos han considerado solamente el tiempo diario total y no la distribución en periodos temporales de la AFMV tal y como se ha hecho en nuestro estudio, lo cual podría ayudar a clarificar de forma más sensible la verdadera relación con el NSE. Los resultados de nuestra investigación mostraron un efecto significativo del NSE durante el periodo de tiempo matinal del fin de semana. Además, la asociación entre el NSE y

el periodo de tiempo vespertino no escolar mostró una relación muy próxima a la significatividad ($p=.051$), lo que justifica una pequeña discusión al respecto. Es posible que el NSE tenga una mayor influencia sobre estos dos periodos ya que resulta probable que estos dos segmentos temporales estén más relacionados con actividades extra-curriculares, las cuales, a su vez, pueden requerir cierta capacidad de financiación para ser llevadas a cabo (ej. compra de material deportivo, transporte, entradas a centros deportivos, etc.; Stalsberg & Pedersen, 2010). Por el contrario, hay que destacar que es posible que el NSE no influya directamente en otros periodos del día como el tiempo matinal previo a la escuela (Faulkner et al., 2009) o el tiempo escolar (Nettlefold et al., 2011) debido a sus naturalezas más inclusivas. Considerando estos aspectos, parece que la relación entre el NSE y la AFMV de los adolescentes varía en función del periodo temporal del día, lo que justificaría la necesidad de una mayor investigación que permitiera establecer correctamente los patrones propios de cada periodo temporal.

Como segundo punto a tratar en la discusión, hay que señalar que se sugiere a nivel internacional que los jóvenes deberían acumular el 50% de la AFMV diaria recomendada durante el tiempo escolar (Pate et al., 2006). Sin embargo, ni la muestra española (~38%) ni la muestra francesa (~47%) alcanzaron esta cifra, si bien es cierto que los valores de los adolescentes franceses se encontraban muy próximos. A pesar de ello, la relativa contribución del tiempo escolar en ambos países fue más alta de lo que previamente se había obtenido en otros estudios (Gidlow et al., 2008).

Atendiendo a los resultados de este estudio, una posible sugerencia de cara a la intervención se centraría en el hecho de que los sistemas educativos deberían generar más oportunidades de práctica de AF en su actual currículum, siempre con el objetivo de incrementar los niveles de AF durante el tiempo escolar (Nettlefold et al., 2011). Esta mejora puede tener un efecto particularmente beneficioso en las chicas, las cuales únicamente acumularon un 37% de su AFMV diaria recomendada. En concordancia con otras investigaciones (Fairclough et al., 2012; Gidlow et al., 2008; Mota et al., 2008; Silva, Aznar et al., 2011), se alcanzaron niveles más elevados de práctica de AFMV en el periodo de tiempo vespertino no escolar que en el periodo de tiempo escolar, tanto en los chicos como en las chicas. No obstante, y como aspecto interesante, los adolescentes franceses pasaron más tiempo realizando AFMV durante el periodo de tiempo escolar que durante el periodo de tiempo vespertino no escolar en

sintonía con hallazgos previos realizados en otros países como Portugal (Nilsson et al., 2009). Diferentes razones podrían explicar esta controversia transcultural en los periodos temporales de entre semana. Algunas de ellas ya han sido señaladas previamente (Aibar et al., 2012) como por ejemplo el hecho de que las normas sociales del estilo de vida español, en donde los adolescentes pueden tomarse un conveniente descanso después de la comida y/o del tiempo escolar, puede ser un argumento que proporcione mayores oportunidades de práctica de AFMV durante las tardes. Una mayor duración del tiempo escolar y el hecho de que la cena en Francia tenga lugar a una hora más temprana son hechos que podrían también influir en los niveles de AFMV. Evidentemente, se requiere una mayor profundización en cuanto a la influencia de las normas sociales /escolares de los diferentes países sobre los niveles de AFMV de los adolescentes. Con ello se podrán formular conclusiones más firmes al respecto.

En los dos países analizados en este estudio, la AFMV del periodo de tiempo matinal del fin de semana contribuyó al cumplimiento de las recomendaciones internacionales más que la AFMV del periodo de tiempo vespertino, a pesar de que el tiempo válido del periodo vespertino fue mayor. Este hecho sugiere que la AFMV durante el fin de semana se lleva principalmente a cabo durante el periodo matinal. Una hipótesis explicativa de este hecho estaría relacionada con la realización de actividades deportivas extra-curriculares o de AF familiares. Puede resultar más frecuente en ambos países que estas actividades se realicen más en el periodo matinal que en el vespertino. Sin embargo, y a pesar de la variación en la duración de los periodos, otros estudios (Garriguet & Colley, 2012; Jago et al., 2005) han mostrado valores más altos de AFMV en el periodo vespertino. Resulta obvio que es necesario clarificar estas conflictivas observaciones derivadas de poblaciones específicas (Beardsley & Pendersen, 1997) mediante una investigación más detallada.

6. Limitaciones y fortalezas del estudio

Se pueden encontrar ciertas limitaciones asociadas a esta investigación. En primer lugar, no se evaluó la maduración biológica, la cual reduce el efecto de género en la AFMV cuando se incluye en los análisis estadísticos (Fairclough & Ridgers, 2010). En segundo lugar, se analizó únicamente un limitado número de periodos temporales. Quizás un análisis más profundo en términos de número y especificidad de los segmentos podría mejorar la comprensión sobre los patrones de la AF, especialmente durante el tiempo escolar. Como consecuencia, se debería añadir en futuros estudios otros periodos de tiempo más concretos, como los recreos o las clases de EF. En tercer lugar, se deben reconocer también ciertas limitaciones intrínsecamente unidas al uso de la acelerometría. Éstas incluyen una falta de sensibilidad a la hora de capturar los movimientos de la parte superior del cuerpo, las actividades acuáticas, ir en bici u otros complejos patrones de movimiento exhibidos por los adolescentes en su tiempo libre, todo lo cual puede contribuir a generar una infraestimación de la cantidad de AFMV realizada (Troost et al., 1998).

La mayor innovación y fortaleza de este estudio es que fue el primero en analizar de manera objetiva la AFMV en diferentes periodos temporales de entre semana y del fin de semana entre adolescentes de dos ciudades Europeas fronterizas de tamaño medio. El considerable tamaño de la muestra de los diferentes periodos y el control del efecto del anidamiento en los análisis estadísticos constituyen otros puntos fuertes de este estudio.

7. Conclusiones

Se dispone de limitada información sobre las diferencias transculturales en los niveles de práctica de AF en los adolescentes durante periodos específicos del día. Este estudio contribuye a la literatura científica con la descripción de los patrones de AFMV de los adolescentes a través de una serie de periodos temporales, tanto entre semana como durante el fin de semana. Los principales descubrimientos indicaron diferencias de género (chicos > chicas) en la AFMV de todos los periodos temporales definidos y la influencia del NSE en algunos periodos específicos. La existencia de diferencias en la práctica de AFMV en función del país resalta la necesidad de reconocer

específicamente los contextos culturales que envuelven a los adolescentes y de reflexionar cuándo y dónde las políticas de promoción de la AF serían más apropiadas.

Estrategias comunes a nivel Europeo pueden resultar insuficientes para incrementar los niveles de AFMV si la variabilidad a nivel de periodo temporal no se tiene en cuenta. La promoción de la práctica de AF en el tiempo escolar resulta esencial (Gidlow et al., 2008), pero los periodos “extra-escolares” (especialmente durante el fin de semana) parecen presentarse como el momento más adecuado para enfocar estrategias de intervención con las que promover la práctica de AF (Flohr, Todd, & Tudor-Locke, 2006). No obstante, estas estrategias deben orientarse y establecerse desde el marco de posibilidades de promoción de la práctica de AF que ofrece el periodo escolar. Su valor como escenario donde poder intervenir y promocionar un estilo de vida activo resulta fundamental. Las estrategias concretas deberían centrarse de manera particular en el conjunto de las chicas y de los chicos poco activos (Fairclough, Ridgers et al., 2012). A pesar de que investigaciones previas sobre los patrones temporales de práctica de AF han presentado resultados ambiguos (Bailey et al., 2012; Tudor-Locke et al., 2006), este estudio refuerza y resalta la necesidad de analizar contextos culturalmente específicos antes de implementar cualquier tipo de esfuerzo para la promoción de los niveles de AFMV en los adolescentes.

**E
S
T
U
D
I
O
IV**



Universidad
Zaragoza

ESTUDIO IV: Factores ambientales: efecto del clima, transporte escolar y percepción de las características del barrio en la Actividad Física Moderada y Vigorosa.*

1.- Introducción teórica

La mejora de la salud de la población mediante la reducción de los niveles de inactividad física se ha convertido en un objetivo primordial a nivel mundial (Lee et al., 2012). Esta preocupación resulta, si cabe, todavía más importante en la adolescencia, donde como ya se ha dicho, cuatro quintos de la población no alcanza a cumplir los niveles recomendados de práctica de AFMV (Hallal et al., 2012). La modificación de los hábitos de práctica de AF pasa en primer lugar por un conocimiento y después por una intervención sobre los principales factores de influencia de estos comportamientos (Uijtdeuwilgen et al., 2011). A la hora de intervenir en la población para promocionar los niveles de AF, los modelos socio-ecológicos (Spence & Lee, 2003; Sallis et al., 2008) deberían ser considerados de manera preferente. Sin embargo, existe una falta de comprensión en cuanto al rol de los factores extra-individuales, especialmente en población joven (Ding et al., 2011). Entre los factores extra-individuales, algunos autores han enfatizado la necesidad de mejorar la comprensión de la asociación existente entre los factores ambientales y la AF en población adolescente (Ferreira et al., 2007; Huppertz et al., 2012). Como consecuencia, se va a analizar a continuación un amplio rango de posibles correlatos ambientales de la AF, abordando concretamente las variables meteorológicas, el transporte escolar y la percepción de las características del barrio.

A pesar de que la literatura científica en general señala que los niveles de AF en la población en general varían en función de la estación del año, y que el tiempo atmosférico extremo constituye una barrera para la participación en actividades físicas (Tucker & Gilliland, 2007), una revisión actual a nivel internacional (Rich et al., 2012) reveló que, a excepción del Reino Unido, los resultados obtenidos en el resto de países analizados fueron inconsistentes. Además, se ha sugerido también que las temperaturas diarias y semanales parecen ser más relevantes que la estación del año (Hall & Epp, 2013). Un estudio realizado con adolescentes estadounidenses (O'Neill et al., 2013) reveló al respecto que las temperaturas diarias y los niveles de precipitación estaban

significativamente asociadas con la AF objetiva. No obstante, según nuestro conocimiento, la literatura actual no ha investigado en profundidad el efecto de la temperatura diaria y de las precipitaciones sobre los niveles de AF de los adolescentes europeos. Ello genera ciertas limitaciones, ya que normalmente se compara las estaciones del año en vez de las temperaturas y las precipitaciones de los días concretos de medición, tendiendo por lo tanto a añadir más error a la medida meteorológica en cuestión.

El uso de un transporte activo para ir a la escuela resulta probable que incremente los niveles de AF en los jóvenes (Pabayó et al., 2012; Roth et al., 2012), en particular cuando la distancia existente entre el hogar y la escuela permita un transporte activo factible en tiempo y distancia (Van Dyck et al., 2009; Van Sluijs et al., 2009). Sin embargo, al igual que los niveles de AF, el transporte activo a la escuela puede verse influenciado por multitud de factores ambientales (Pont et al., 2009).

La percepción de las características del barrio constituyó el tercer grupo de factores estudiado en esta investigación. Dado que la AF tiene lugar en contextos específicos (Owen et al., 2000), resulta probable que los diferentes elementos constituyentes del entorno residencial puedan favorecer o perjudicar los niveles de AF (Stronegger et al., 2010). Una percepción más positiva del entorno del barrio (Mota et al., 2005) y de las oportunidades de práctica de AF (Rutten et al., 2001), estaría asociada a niveles más elevados de AF. No obstante, las evidencias empíricas actuales sobre este tópico en la población adolescentes resultan inconcluyentes (De Meester et al., 2012).

A pesar del incremento en la última década de la investigación sobre los factores ambientales (Ding et al., 2011), la mayoría de los estudios que han examinado los posibles correlatos físico-ambientales de la AFMV han utilizado medidas auto-reportadas de la AF (Van Dyck et al., 2011), especialmente entre la población adolescente (Ding et al., 2011). Este hecho aumenta las limitaciones de estos estudios y por tanto sus resultados, generando la necesidad de realizar estudios que incluyan una evaluación directa de la AF y de sus correlatos físico-ambientales, tal y como se realizó en este estudio. De igual manera, si bien los modelos ecológicos evocan numerosas variables, las investigaciones suelen centrarse en el estudio de un solo factor (Kaczynski, Robertson-Wilson, & Decloe, 2012; Roth et al., 2012; Utter et al., 2006).

Es por ello que este estudio presenta como interés el hecho de poder comparar la respectiva contribución de los diferentes factores seleccionados. Además, con el objetivo de aclarar posibles observaciones confusas provenientes de poblaciones específicas (Beardsley & Pedersen, 1997) y aportando hipotéticamente una mayor variabilidad en los factores ambientales analizados, se diseñó y planteó este estudio a nivel transcultural. Consecuentemente, y a través de la evaluación de los diferentes contextos ambientales desde un punto de vista transcultural, se debería contribuir a la mejora de la investigación en los modelos ecológicos (Spence & Lee, 2003).

2.- Objetivos e hipótesis

El principal objetivo de este estudio fue analizar la influencia de algunos factores ambientales en los niveles diarios de AFMV medida objetivamente en una población adolescente de dos ciudades europeas de tamaño medio. Los factores ambientales fueron divididos en tres categorías principales relacionadas de la siguiente manera: 1) variables meteorológicas, tales como la temperatura ambiente y la precipitación; 2) el modo y la duración del transporte escolar; y 3) la percepción de las oportunidades de práctica de AF y la percepción de accesibilidad del barrio.

A partir de estos tres objetivos se plantearon las siguientes hipótesis:

- Temperaturas ambiente más cálidas estarían asociadas con niveles más altos de AFMV.
- Días más secos, con menor nivel de precipitación, estarían asociados con niveles más altos de AFMV.
- Un uso de un transporte escolar activo estaría asociado con niveles más altos de AFMV.
- Una alta percepción de las oportunidades de práctica de AF y una alta percepción de la accesibilidad del barrio estarían asociadas con niveles más altos de AFMV.

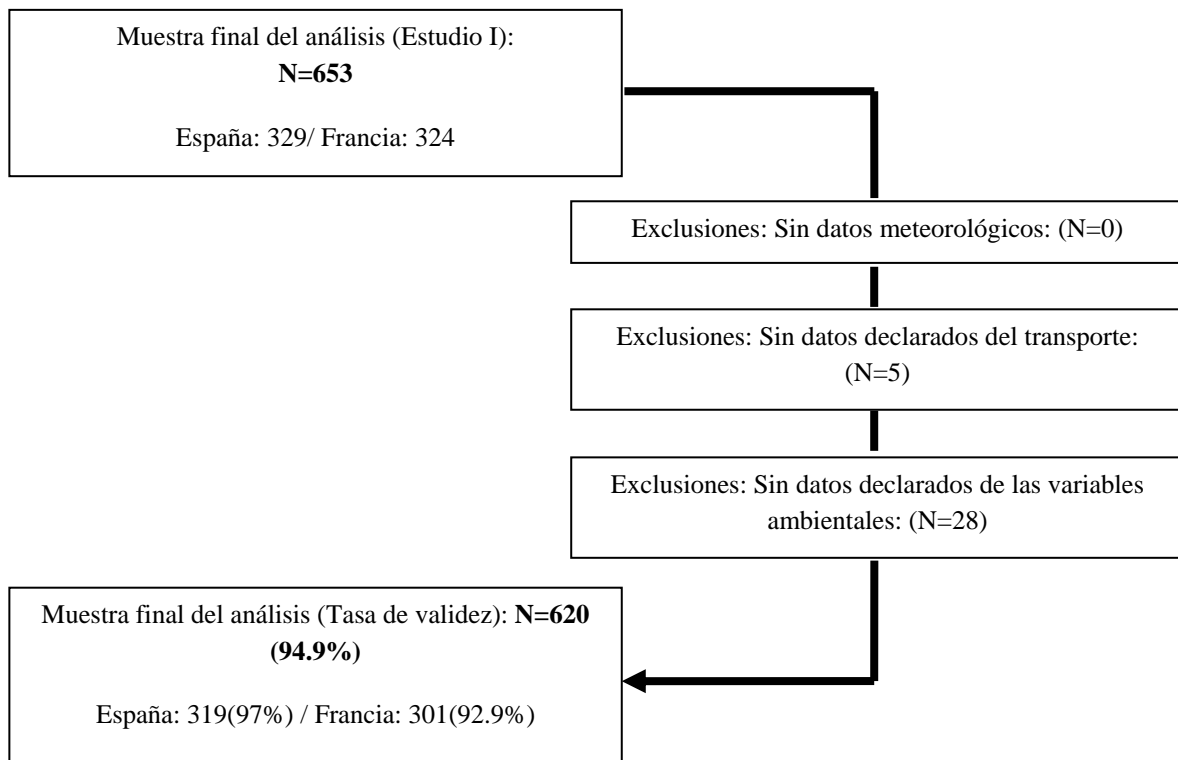
3.- Metodología

3.1.- Muestra

La localización, el diseño y las tasas de participación de la muestra inicial de estudio se han descrito previamente en el apartado general de “muestra” dentro de la metodología general (punto 3.1.). El número inicial de participantes utilizados para este estudio se encuentra detallado en la figura 4 dentro de dicho apartado.

Los participantes en el estudio tuvieron que llevar el acelerómetro y completar una serie de cuestionarios. Debido a la ausencia de datos en alguna de estas mediciones, la muestra final se vio reducida. En cuanto a las medidas subjetivas, cabe destacar que la exclusión se hacía efectiva a partir del momento en el que se encontraba un solo dato no reportado del cuestionario en concreto. La muestra final y las diferentes causas de exclusión en la muestra poblacional se puede observar a continuación en la figura 14.

Figura 14: Tasas de validez de la muestra para el estudio IV.



Se analizaron posibles diferencias en cuanto al país, el género, la edad, el IMC y el NSE entre el grupo de los adolescentes que participaron inicialmente en el proyecto y que fueron excluidos debido al incumplimiento de los criterios de inclusión, y el grupo de aquellos que constituyeron la muestra del análisis final. Para ello se realizaron modelos lineales generales univariantes y tests de chi-cuadrado en función de las variables analizadas. A la vista de los resultados, cabe destacar que se encontraron valores más altos de IMC ($F(1,785) = 3.93$; $p = .048$; $\eta^2 = .005$) y un mayor número de chicos que de chicas (chi-cuadrado = 19.78, $gl = 1$, $p < .001$) en el grupo de sujetos con datos no válidos. No obstante, el porcentaje de distribución por género en la muestra final fue del 40.22% de chicos.

3.2.- Variables e instrumentos

La forma de recoger y/o calcular los datos correspondientes a las variables de género, edad, IMC, NSE, temperatura ambiente y precipitación se ha descrito previamente en el apartado general de “Variables e instrumentos” de la metodología general (punto 3.2.).

De igual manera, la recogida de datos correspondientes a la AF se realizó a través del acelerómetro triaxial GT3X siguiendo los parámetros establecidos y previamente descritos en el apartado general de “Niveles de AF” de la metodología general (punto 3.2.4.). La media de tiempo en la que los sujetos llevaron correctamente el acelerómetro fue de 792 ± 20 minutos, mientras que la media de tiempo no válido fue de 647 ± 88 minutos. A partir de la realización de un modelo lineal general univariante, se encontraron diferencias significativas según el país (más tiempo en Francia; $F(1, 1258) = 6.10$, $p = .014$; $\eta^2 = .005$) y el género (más tiempo en los chicos; $F(1, 1258) = 12.42$, $p = .000$; $\eta^2 = .010$) en el tiempo que se llevó correctamente el acelerómetro. Debido a estas diferencias, y para evitar que los resultados estuvieran sesgados, realizamos los análisis estadísticos principales tanto en porcentajes de la AF diaria como en minutos de AF. Dado que los resultados que se encontraron fueron similares, los datos de este estudio los expresaremos en minutos para facilitar la comprensión de la lectura.

3.2.1 Modo y duración del transporte

Se utilizaron dos preguntas específicas para obtener información acerca del medio de transporte habitual para ir y volver al instituto, y sobre la duración de ese transporte. Las preguntas utilizadas fueron las siguientes.

- 1) “¿Cuál es tu medio de transporte habitual para ir al instituto? En el caso de que utilices con la misma frecuencia dos medios, puedes marcar dos casillas” (Opciones de respuesta: coche, autobús, motocicleta o moto, bicicleta, a pie, otro).
- 2) “¿Cuánto tiempo te cuesta?” (Opciones de respuesta: Hasta 5 minutos, entre 5 y 15 minutos, entre 15 y 30 minutos, entre 30 y 60 minutos, más de 60 minutos).

Dadas las posibles opciones de respuesta, la variable tipo de transporte fue categorizada en 1) activo (bicicleta y a pie), 2) pasivo (coche, autobús, motocicleta) o 3) mixto (eligiendo un medio de transporte activo y un medio de transporte pasivo). Merece la pena destacar que fue necesario incluir la tercera categoría por dos razones básicas. La primera es que atendiendo al conocimiento de la realidad de ambos países, resulta relativamente frecuente encontrarse con sujetos que utilicen modos de transporte activos y pasivos de manera alternativa. La segunda razón viene motivada porque se ha demostrado que, incluso cuando se combina el desplazamiento a pie con otros medios de transporte pasivos, resulta posible alcanzar beneficios para la salud (Cole et al., 2007).

3.2.2. Percepción de las oportunidades de práctica de AF

La percepción de las oportunidades de práctica de AF fueron evaluadas mediante la percepción de dos factores principales, los proveedores de servicios y la comunidad en sí misma, tal y como otros estudios habían ya realizado previamente (Rutten et al., 2001). El cuestionario se encuentra detallado en el anexo 13 y 14 (Cuestionario 6). Se utilizaron tres ítems con una escala de respuesta de 5 puntos Likert con las siguientes categorías: definitivamente verdad, verdad, parcialmente verdad, mentira, totalmente mentira. Las tres preguntas fueron las siguientes (Rütten et al., 2001):

- 1) “*Mi área residencial ofrece muchas oportunidades para la actividad física*”.
- 2) “*Los clubs locales y otras ofertas en mi comunidad ofrecen muchas oportunidades*”.
- 3) “*Mi comunidad no hace lo suficiente por los ciudadanos y su actividad física*” (Ítem revertido).

Esta escala había mostrado previamente propiedades psicométricas satisfactorias (Rütten et al., 2001). No obstante, en este estudio mostró un valor del Alpha de Cronbach de .62, lo que según George y Mallery (1995) le conferiría cierta debilidad como instrumento.

3.2.3. Percepción de la accesibilidad del barrio

La percepción de la accesibilidad del barrio se evaluó a través de diferentes variables utilizando la “Neighbourhood Environment Walkability Scale” (Saelens et al., 2003). El cuestionario se encuentra detallado en el anexo 13 y 14 (Cuestionario 7 y 8). Debido básicamente a razones culturales, al contexto de aplicación de la escala y a la población a la que se dirigía el estudio, se consideró apropiado evaluar únicamente siete características ambientales del barrio. Estos siete elementos fueron evaluados utilizando una escala de respuesta tipo Likert de 4 puntos cuyas categorías eran: “totalmente en desacuerdo, algo en desacuerdo, algo de acuerdo, totalmente de acuerdo” (excepto para la séptima categoría la cual incluía cinco posibles respuestas preguntando por el grado de satisfacción y con una opción neutral: “muy insatisfecho, algo insatisfecho, ni satisfecho ni insatisfecho, algo satisfecho, muy satisfecho”).

La validez y fiabilidad de esta escala ha sido ya previamente mostrada en otros estudios (Saelens et al., 2003). En lo que se refiere a este estudio, las siete características ambientales utilizadas y sus correspondientes coeficientes Alpha fueron los siguientes: “acceso a servicios” (7 preguntas, $\alpha = .72$; ej. pregunta: Es fácil llegar caminando a una parada de transporte (bus, tres) desde mi casa), “las calles de mi barrio” (5 preguntas, $\alpha = .59$; ej. pregunta: Hay muchos cruces de cuatro calles en mi barrio), “lugares para andar e ir en bicicleta” (5 preguntas, $\alpha = .66$; ej. pregunta: Hay aceras en la mayoría de las calles de mi barrio), “alrededores del barrio” (6 preguntas, $\alpha = .69$; ej. pregunta: Hay árboles a lo largo de las calles en mi barrio), “seguridad del

tráfico” (8 preguntas, $\alpha = .54$; ej. pregunta: Hay tanto tráfico en la calle en la que vivo, que hace que sea difícil o desagradable caminar en mi barrio), “seguridad frente al crimen” (6 preguntas, $\alpha = .60$; ej. pregunta: Las calles de mi barrio están bien iluminadas por la noche) y “la satisfacción con el barrio” (17 preguntas, $\alpha = .81$; ej. pregunta: ¿Cómo de satisfecho estás con el número de gente que conoces en tu barrio?).

3.3.- Procedimiento específico

El procedimiento general de recogida de datos de este estudio ha sido previamente descrito en el apartado de procedimiento de la metodología general (punto 3.3.). Únicamente cabe destacar que la información relativa a las variables socio-demográficas y de modo de transporte fue recopilada en el primer momento de medida y que las variables de percepción de las oportunidades de práctica de AF y de accesibilidad del barrio fueron recogidas entre el segundo y el tercer momento de medida de cada año académico.

3.4.- Análisis de los datos

Los estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de las características socio-morfológicas de la muestra fueron calculados en función del país y del género. De igual manera, se establecieron las medias y las desviaciones típicas de los valores de la AFMV y de las diferentes variables ambientales. Se realizaron diferentes modelos lineales generales univariantes y test de chi-cuadrado para evaluar las diferencias en las variables estudiadas en función del país y del género.

Realizamos cuatro modelos multinivel de tres niveles con la AFMV como variable dependiente. Utilizamos una metodología de aproximación de pasos, tres en total más el modelo base, en la que a cada modelo se le sumaba un conjunto de variables de una temática común. Debido a las medidas repetidas de la variable dependiente, las observaciones individuales en el tiempo de cada participante, situadas en un primer nivel, se anidaron en los participantes en un segundo nivel, que a su vez se anidaron en centros escolares en un tercer nivel. Cada nivel fue añadido como un efecto aleatorio sobre el intercepto teniendo en cuenta el problema potencial de la falta de independencia entre las observaciones.

Se calculó un modelo nulo con la AFMV como variable dependiente, cuyo resultado mostró que los componentes de la varianza, tanto para los participantes (nivel 2) como para las escuelas (nivel 3) fueron significativos ($p < .05$). Concretamente, el índice de correlación intra-clase para ambos niveles fue de 0.16 (16% de la varianza al nivel del participante, 16% de la varianza al nivel de la escuela, y el 68% al nivel individual de la observación). La aproximación por pasos empezó por un modelo de base compuesto por variables morfológicas y socio-demográficas. Con el objetivo de testar los potenciales efectos que las variables ambientales pueden tener en los niveles de AFMV, y teniendo en cuenta las investigaciones previas (Ferreira et al., 2007, Tucker & Gilliland, 2007; Roth et al., 2012), se establecieron tres conjuntos de correlatos para uno de los pasos respectivamente. El primer conjunto de factores estaba relacionado con los correlatos a nivel meteorológico (temperatura ambiente y precipitación), el segundo estaba compuesto por las variables relacionadas con el transporte escolar (modo de transporte y duración), y el tercero con las variables sobre percepción del entorno ambiental (percepción de las oportunidades de práctica de AF y percepción de la accesibilidad del barrio). Se estableció un criterio de significatividad a un nivel de $p < .05$. Todos los análisis estadísticos fueron calculados utilizando el programa estadístico SPSS 15.0 para Windows (SPSS Inc, Chicago, IL).

4.- Resultados

Los estadísticos descriptivos de las características socio-demográficas, los niveles de la AFMV durante diferentes periodos de la semana y los valores de las variables ambientales se presentan por país y por género en la Tabla 23. No obstante, y debido a la extensión en el número de variables presentadas, se ha dividido la tabla 23 en dos, (1º y 2º parte) repartiéndose la información en dos páginas con el fin de mejorar la claridad de la presentación. Queremos señalar especialmente que se encontraron valores más elevados en las variables de percepción de la accesibilidad al barrio en los adolescentes españoles que en los franceses. Las categorías ‘las calles de mi barrio’ (2.88 vs. 2.26), el ‘sitio para andar e ir en bicicleta’ (2.91 vs. 2.37) y los ‘alrededores del barrio’ (2.82 vs. 2.35) son las categorías que mostraron una mayor diferencia. Por el contrario, se encontró un valor del NSE (6.96 vs. 6.56) y de la percepción de oportunidades de práctica de AF (8.08 vs. 7.55) más elevado en los adolescentes franceses que en los españoles.

En lo que concierne al uso del transporte escolar, un 52.26% del total de la muestra se desplazaba utilizando un tipo de transporte motorizado. Por el contrario, un 32.65% de los adolescentes siempre se desplazaban mediante un transporte activo, mientras que el resto, un 14.79%, utilizaban ambos tipos de transporte de manera indiferente. El test de chi-cuadrado mostró que no había diferencias significativas en los modos de transporte utilizados en función del género. Sin embargo, sí que se encontraron diferencias significativas en función del país ($\chi^2=93.14$, $gl=2$, $p<.001$), con un 49.28% de los adolescentes españoles utilizando un transporte activo frente a un 15.68% de adolescentes franceses. No obstante, el transporte mixto fue más utilizado en Francia (21.60%) que en España (8.12%).

Tabla 23 (*1º parte de la tabla*): Medias y desviaciones estándar (DE) de las características físicas, niveles de AFMV y variables ambientales del total de la muestra.

Variables	España (n=321)			Francia (n=303)		
	Todos	Chicos (n=137)	Chicas (n=184)	Todos	Chicos (n=114)	Chicas (n=189)
Edad (años)	14.31 (.76)	14.38 (.80)	14.26 (.73)	14.30 (.64)	14.29 (.69)	14.30 (.62)
Altura (cm)	164.63 (10.43) ^a	169.25 (9.86) ^f	161.20 (9.49)	162.88 (8.88)	165.07 (11.60) ^e	161.55 (6.41)
Peso (Kg)	54.76 (9.28) ^c	59.37 (10.02) ^f	51.33 (6.94)	51.31 (8.39)	53.21 (9.70) ^e	50.16 (7.27)
IMC (Kg/m ²)	20.00 (2.57) ^c	20.63 (2.77) ^f	19.53 (2.31)	19.18 (2.43)	19.21 (2.49)	19.16 (2.40)
NSE ¹	6.56 (1.55)	6.49 (1.61)	6.61 (1.51)	6.96 (1.43) ^b	7.09 (1.39)	6.88 (1.45)
Minutos diarios totales de AFMV	60.67(24.96)	71.76(26.69)	51.77(19.36)	46.87(19.79)	55.63(20.82)	41.83(17.29)
Minutos diarios de AFMV entre semana	65.20(26.92)	77.39(28.56)	55.41(20.95)	51.44(21.19)	59.90(21.26)	46.58(19.59)
Minutos diarios de AFMV durante el fin de semana	47.08(39.04)	54.86(42.82)	40.84(34.54)	33.15(29.47)	42.80(33.62)	27.60(25.22)
Temperatura (°C)	12.16(4.72) ^a	12.10(4.39)	12.20(4.97)	11.61(6.34)	12.02(5.90)	11.37(6.58)
Precipitación (mm)	2.99(5.49) ^c	3.09(5.36)	2.91(5.61)	2.04(3.20)	2.14(3.46)	1.98(3.04)
Minutos diarios de transporte ²	2.02 (.82)	2.03 (.88)	2.01 (.78)	2.58 (.98) ^c	2.58 (.86)	2.59 (1.05)

¹ Los valores del NSE van de 0 a 9 puntos. ² La duración del transporte ha sido clasificada en cinco categorías: menos de 5 minutos (1), entre 5 y 15 minutos (2), entre 15 y 30 minutos (3), entre 30 y 60 minutos (4), y más de 60 minutos (5).

Nota: Las diferencias significativas se han colocado en la cifra de mayor valor.

a – b – c Diferencias del país: p<.05; p<.01; p<.001 respectivamente.

d – e - f Diferencias de género dentro de cada país: p<.05; p<.01; p<.001 respectivamente.

Tabla 23 (2º parte de la tabla): Medias y desviaciones estándar (DE) de las características físicas, niveles de AFMV y variables ambientales del total de la muestra.

Variables	España (n=321)			Francia (n=303)		
	Todos	Chicos (n=137)	Chicas (n=184)	Todos	Chicos (n=114)	Chicas (n=189)
Percepción de oportunidades de práctica de AF ³	7.55 (2.69)	7.51 (2.70)	7.58 (2.68)	8.08 (2.73) ^a	7.54 (2.56)	8.40 (2.78) ^e
Acceso a servicios ⁴	3.30(.53) ^c	3.28 (.51)	3.32 (.54)	2.90 (.59)	2.93 (.57)	2.88 (.60)
Las calles de mi barrio ⁴	2.88 (.55) ^c	2.92 (.50)	2.84 (.58)	2.26 (.62)	2.15 (.65)	2.32 (.59) ^d
Sitio para andar e ir en bicicleta ⁴	2.91 (.57) ^c	2.89 (.60)	2.93 (.56)	2.37 (.68)	2.38 (.69)	2.37 (.67)
Percepción del ambiente del barrio						
Alrededores del barrio ⁴	2.82 (.57) ^c	2.77 (.58)	2.86 (.56)	2.35 (.62)	2.29 (.66)	2.38 (.60)
Seguridad del tráfico ⁴	3.08 (.43) ^c	3.07 (.43)	3.09 (.43)	2.87 (.46)	2.94 (.47) ^d	2.83 (.46)
Seguridad frente al crimen ⁴	3.39 (.49) ^c	3.35 (.53)	3.42 (.47)	3.22 (.42)	3.21 (.47)	3.22 (.39)
Satisfacción con el barrio ⁵	3.79 (.61) ^c	3.78 (.63)	3.80 (.59)	3.45 (.56)	3.48 (.51)	3.44 (.59)

³ Los valores de la percepción de oportunidades de práctica de AF van de 3 a 9 puntos. ⁴ Estas categorías de la percepción del ambiente del barrio van de 1 a 4. ⁵

La satisfacción con el barrio puede oscilar entre 1 y 5 puntos.

Nota: Las diferencias significativas se han colocado en la cifra de mayor valor.

a – b – c) Diferencias del país: p<.05; p<.01; p<.001 respectivamente.

d – e - f) Diferencias de género dentro de cada país: p<.05; p<.01; p<.001 respectivamente.

Nota 2: Las diferencias en cuanto a la AFMV se presentan en la tabla 24.

4.1.- Análisis multinivel

Con el objetivo de predecir los niveles diarios de AFMV se realizaron cuatro modelos multinivel mediante una aproximación por pasos tal y como se puede observar en la tabla 24. Esta tabla ha sido dividida en dos partes, una primera parte con los efectos fijos y una segunda parte con los efectos aleatorios, con el objetivo de mejorar la claridad de la presentación. Las tablas se presentan en las dos siguientes páginas.

Hay que recordar que en primer lugar se calculó un modelo de base con país, género, año de recogida, momento de la medida, edad, IMC y NSE como variables independientes. Posteriormente se calcularon tres modelos más a los que se añadieron un grupo común de variables ambientales a cada uno de ellos. Los tres grupos de variables utilizadas fueron los siguientes: variables meteorológicas (temperatura ambiente y precipitación), modo y duración del transporte escolar, y percepción de las oportunidades de práctica de AF y de la accesibilidad del barrio.

Considerando el cuarto y el último modelo, las variables país ($p < .01$), género ($p < .001$), temperatura ambiente ($p < .01$), precipitación ($p < .05$) y modo de transporte ($p < .05$) destacaron como principales predictores significativos de los niveles de AFMV. Temperaturas ambientes más elevadas y niveles de precipitación más débiles se asociaron significativamente con niveles más elevados de AFMV. De la misma manera, la categoría de transporte activo predijo niveles más altos de AFMV que las otras dos categorías. Sin embargo, la duración del transporte no presentó un efecto significativo sobre la AF. Como es probable que el efecto de la duración del transporte dependa del tipo de transporte utilizado, sea activo o pasivo, se añadió al último modelo de la tabla 24 un factor de interacción entre modo de transporte y duración del transporte. Este análisis (que no se muestra en la tabla 24) reveló un efecto significativo del factor de interacción ($F(df) = 3.68(6)$, $p = .001$). El efecto de la duración del transporte fue significativo en la categoría de transporte activo (ej. < 5 minutos: $B(EE) = -55.01(15.49)$, $p = .000$; 5-15 minutos: $B(EE) = -40.78(14.07)$, $p = .004$; 15-30 minutos: $B(EE) = -32.87(14.51)$, $p = .024$; 30-60 minutos como referencia), aunque en las categorías de transporte pasivo y mixto el efecto de la duración del transporte en los niveles de la AFMV desapareció.

Tabla 24 (1ª parte de la tabla: efectos fijos): Análisis multinivel de los correlatos socio-ambientales de los minutos diarios de práctica de AFMV durante el total de la semana.

Variables	Modelo 1 (n=653)			Modelo 2 (n=653)			Modelo 3 (n=648)			Modelo 4 (n=624)		
	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p
Intercepto	52.60	15.79	.001	49.50	15.74	.002	54.01	17.33	.002	48.63	19.75	.014
Año de recogida ^a	-2.85	2.42	.241	-1.47	2.34	.534	-1.03	2.14	.631	-.12	2.11	.955
País ^b	16.40	4.18	.005	16.42	3.77	.003	14.25	3.06	.002	14.94	3.02	.001
Género ^c	-17.66	1.47	.000	-17.62	1.47	.000	-17.27	1.44	.000	-17.10	1.47	.000
Momento de recogida ^d	-.18	1.08	.870	-.75	1.11	.499	-.54	1.11	.623	-.23	1.12	.839
Edad (años)	.90	1.07	.400	.84	1.07	.432	.31	1.04	.766	.16	1.06	.877
BMI (Kg/m ²)	-.28	.30	.346	-.34	.30	.256	-.39	.29	.178	-.26	.29	.385
NSE	-.32	.49	.512	-.30	.49	.538	.10	.48	.828	.36	.49	.466
Temperatura				.49	.09	.000	.52	.09	.000	.53	.09	.000
Precipitación				-.32	.13	.015	-.34	.13	.009	-.33	.13	.012
Tipo de transporte ^e							5.54	2.45	.024	5.48	2.52	.030
	Activo											
	Pasivo						-7.06	2.21	.001	-6.44	2.27	.005
Duración del transporte ^f	< 5 min						-3.57	8.60	.678	-3.25	9.37	.729
	5 - 15 min						1.90	8.42	.822	2.78	9.21	.763
	15 - 30 min						7.81	8.47	.357	7.97	9.25	.389
	30 - 60 min						8.28	8.78	.345	10.00	9.51	.294
Percepción de oportunidades para la práctica de AF										.33	.27	.231
Acceso a servicios										1.76	1.59	.268
Las calles de mi barrio										-2.33	1.28	.070
Sitio para andar e ir en bicicleta										2.19	1.36	.108
Alrededores del barrio										-.46	1.31	.729
Seguridad del tráfico										-1.27	1.75	.468
Seguridad frente al crimen										1.37	1.80	.449
Satisfacción con el barrio										-1.85	1.54	.229

^a Segundo año de recogida como referencia. ^b Francia como referencia. ^c Chicos como referencia. ^d Primera medida como referencia. ^e Transporte mixto como referencia. ^f 60 minutos de transporte como referencia. Abreviaciones: B: beta no estandarizada; EE: error estándar. p: Valor de la significatividad. Nota: Los resultados significativos aparecen en negrita.

Tabla 24 (2^o parte de la tabla: efectos aleatorios): Análisis multinivel de los correlatos socio-ambientales de los minutos diarios de práctica de AFMV durante el total de la semana.

Variables	Modelo 1 (n=653)			Modelo 2 (n=653)			Modelo 3 (n=648)			Modelo 4 (n=624)		
	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p	B	EE	p
Efectos aleatorios												
Nivel del instituto	31.26	18.85		24.48	15.71		13.00	9.90		10.72	8.94	
Nivel individual	62.08	7.09		64.73	7.12		58.98	6.76		56.60	6.70	
Desviación de la primera medida	275.81	20.37		266.18	19.56		251.05	18.67		249.41	18.86	
Desviación de la segunda medida	117.63	30.60		97.81	29.72		115.66	29.21		120.33	29.45	

5.- Discusión

Este estudio reveló que las altas temperaturas ambientales, un bajo nivel de precipitación, y el uso de transporte escolar activo son predictores significativos de los niveles de la AFMV en los adolescentes. Sin embargo, no se encontraron efectos significativos por parte de ninguna de las variables de percepción ambiental del entorno, como la percepción de oportunidades de práctica de AF o las diferentes categorías de la accesibilidad al barrio, una vez controlado el efecto de las variables morfológicas, socio-demográficas, meteorológicas y de transporte.

Los resultados de este estudio mostraron que por cada 10°C de incremento, los valores de AFMV se incrementaban 5.30 minutos, en sintonía con los resultados del único estudio realizado hasta la fecha en adolescentes (O'Neill et al., 2013). De esta manera se puede afirmar la existencia del mismo tipo de relación en una población europea. Este estudio también mostró como por cada 10 mm de precipitación, el tiempo de práctica de AFMV de los adolescentes descendía en 3.30 minutos. Comparar estos resultados resulta complicado debido a la falta de estudios similares. Sin embargo, en términos generales, parece existir una tendencia compartida con otros estudios (Bélanger et al., 2009; Tucker & Guilliland, 2007) que han utilizado medidas auto-reportadas. Los patrones atmosféricos diarios parecen ser importantes determinantes de los patrones de la AF (Hall & Epp, 2013). No obstante, su efecto parece ser mucho más

importante durante periodos específicos del año como el invierno (Belanger et al., 2009; Feinglass et al., 2011). A tenor de la falta de estudios e información al respecto, sería conveniente continuar realizando nuevas investigaciones con el fin de poder determinar si estos resultados acontecen de igual manera a nivel interno en las estaciones del año o incluso en diferentes meses.

Los modos de transporte activo y mixto se asociaron a niveles más elevados de AFMV que el modo de transporte pasivo, lo cual resulta coherente con la literatura existente al respecto (Faulkner et al., 2009). Cabe destacar que otros estudios han sugerido que se pueden lograr beneficios en la salud con una utilización de un modo de transporte mixto (Cole et al., 2007), por lo que este modo de transporte escolar podría ser considerado un primer paso, u objetivo, en las estrategias dirigidas a incrementar el uso de un transporte activo. En lo que respecta a la duración del transporte, los tiempos de desplazamiento más largos, concretamente en el transporte activo, estuvieron asociados significativamente con niveles más elevados de AFMV, siendo los sujetos incluidos en la categoría “entre 30 y 60 minutos” los más activos. Por ello, la distancia entre el lugar de residencia y la escuela debe ser un aspecto a considerar. Estudios previos han asociado largas distancias a la escuela con niveles más elevados de AF en adolescentes belgas (Van Dyck et al., 2009) o en niños ingleses (Van Sluijs et al., 2009). Sin embargo, distancias mayores de 4.8 kilómetros podrían ser consideradas como excesivas para el uso de un modo de transporte activo (McDonald, 2007). Por lo tanto, el fomento de un modo de transporte activo, para aquellos adolescentes que viven a una distancia asumible (entre 30 y 60 minutos podría estar el límite) de las escuelas, podría convertirse en una estrategia esencial de cara al cumplimiento de las recomendaciones internacionales de AF (Pabayo et al., 2012).

Un resultado principal de este estudio fue que no se encontraron efectos significativos con respecto a las variables de percepción del ambiente cuando se controló el efecto de las variables morfológicas, socio-demográficas, meteorológicas y de transporte. Varias razones pueden explicar este descubrimiento. Debido a la “especificidad” de los contextos analizados propios de ciudades de tamaño medio, otras variables ambientales no analizadas podrían constituir factores clave de influencia en la consecución de un estilo de vida activo en la población adolescente (De Meester et al., 2012). La densidad poblacional del barrio o el tipo de utilización del terreno urbanizado (Ding et al., 2011) podrían ser un claro ejemplo de variables influyentes. Además, las

instalaciones de recreación, la accesibilidad de la escuela o las normas familiares podrían también configurarse como hipotéticos factores de influencia en estos contextos. Por otro lado, y dado que los adolescentes son quizás sujetos a los que los adultos han impuesto una serie de restricciones, resulta posible que la influencia de los factores ambientales pueda ser principalmente determinada por las actitudes y las decisiones de los padres. En consecuencia, esto implicaría que los niveles de AF de los adolescentes estarían influidos de manera indirecta a través de los padres (Davison & Lawson, 2006). Sin embargo, una sencilla explicación podría ser también la de que la percepción de las oportunidades de práctica de AF y la percepción de la accesibilidad no fueran relevantes por sí mismas para los niveles de AFMV de los adolescentes (De Meester et al., 2012). Personalmente consideramos que quizás otras intensidades como la actividad ligera sí que podrían estar más influenciadas por estas variables, pero dado que no constituía un objetivo de este estudio, el correspondiente análisis estadístico no ha sido realizado. Resulta obvio que se requeriría una investigación más profunda para seguir avanzando en la comprensión de este tema.

6.- Limitaciones y fortalezas del estudio

En cuanto a los puntos débiles de este estudio, hay que reconocer las limitaciones intrínsecamente unidas al uso de la acelerometría ya señaladas en estudios anteriores, pero especialmente la falta de información sobre la localización y el tipo de actividades individuales que se realiza (Matthews et al., 2012). Resulta también importante señalar que las medidas realizadas sobre los factores ambientales son auto-reportadas, es decir, percepciones del sujeto frente a las características reales que puede tener un ambiente (Ferreira et al., 2007). Este hecho puede llegar a influenciar la consistencia de las asociaciones entre los factores ambientales y la AF (Ding et al., 2011). Las comparaciones entre los factores ambientales medidos de manera objetiva y sus correspondientes percepciones podrían arrojar una mayor comprensión sobre la verdadera influencia del ambiente del barrio en las ciudades. Este análisis se enriquecería en mayor medida si las comparaciones se realizaran en ciudades con diferentes tamaños de la población. También se deberían reconocer como posibles limitaciones de este estudio los bajos valores del Alpha de Cronbach encontrados en algunas escalas, las cuales no se encuentran apoyadas por estudios específicos de

validación en muestras españolas y francesas. Con el fin de compensar todas estas limitaciones, se utilizó una muestra de gran tamaño acorde a cada escuela, y una serie de cuestionarios validados en muestras internacionales, (ej. Currie et al., 2008; Saelens et al., 2003), para recoger los datos de percepción ambiental. Por otra parte, el 14.79% de los sujetos que auto-reportaron un uso indistinto del transporte activo y pasivo, representan otra limitación en este estudio. El modo de transporte habitual para ir y volver del instituto fue evaluado utilizando una sola pregunta, por lo cual los resultados podrían estar sesgados. Realizar dos preguntas diferenciadas para cada uno de los desplazamientos (una para el de ida y otra para el de vuelta) podría proporcionar una información mucho más rica de este complejo y posiblemente cambiante comportamiento.

Por otro lado, una serie de fortalezas propias del estudio también deberían ser destacadas. Hay que señalar que este estudio presenta diferentes puntos fuertes como son el uso de un método objetivo para medir los niveles de AF., el control del posible efecto de anidamiento en el análisis estadístico y la evaluación diaria que se ha realizado de los datos meteorológicos (temperatura ambiente y precipitación) para cada sujeto. Además, puesto que la recogida de los datos se extendió sobre múltiples tipos de condiciones meteorológicas a lo largo de dos años, se podría llegar a considerar que se ha evitado la infraestimación del efecto del tiempo meteorológico.

7.- Conclusiones

Este estudio refuerza la comprensión de cómo los factores ambientales pueden afectar a los niveles de AFMV de los adolescentes. Temperaturas ambiente más cálidas, niveles de precipitación más bajos y un uso de un transporte escolar activo son importantes correlatos de los niveles de AFMV. Estos resultados parecen apoyar la sugerencia de que es fundamental realizar mayores esfuerzos para incrementar las oportunidades de práctica de AF en los adolescentes durante los periodos del año más fríos, durante los días lluviosos y promocionar el uso de un transporte activo (Belanger et al., 2009; Roth et al., 2012). No obstante, la investigación debería seguir profundizando en otros contextos para corroborar la posible dependencia que los niveles de AF pueden tener del contexto (De Meester et al., 2012).

**E
S
T
U
D
I
O
V**



**Universidad
Zaragoza**

ESTUDIO V: Influencia de la motivación sobre los niveles de práctica de AF.

1.- Introducción teórica

La TAD (Ryan & Deci, 2000) se ha convertido en una de los modelos teóricos más utilizados para la comprensión de los factores que influyen en la práctica de AF (King et al., 2002; Ng et al., 2012; Plotnikoff et al., 2013). Sus conceptos teóricos fundamentales han sido previamente explicados en el apartado '2.2. Teoría de la Auto-determinación: influencia de los factores psicológicos' del marco teórico y por lo tanto no serán recordados aquí.

La TAD resulta especialmente útil cuando se intenta comprender la influencia de los factores motivacionales sobre la AF (Teixeira et al., 2012). La literatura científica ha mostrado hasta el momento que niveles más elevados de motivación autodeterminada se relacionan con mayores niveles de AF, tanto medida a través de cuestionario (Barbeau et al., 2009; Cox et al., 2008; Fortier et al., 2007; Standage et al., 2008) como con podómetro (Vierling et al., 2007). Por el contrario, los tipos de regulación más controlados suelen estar relacionados con resultados negativos en variables relacionadas con la AF (Aelterman, Vansteenkiste, Van Keer, Van den Berghe, De Meyer, & Haerens, 2012; Ntoumanis, 2001) o en la intención de práctica de AF (Standage et al., 2003). Sin embargo, no se ha estudiado correctamente la relación de la motivación con respecto a la práctica de AF medida de manera objetiva (Standage et al., 2008). La literatura científica muestra cierta ambigüedad en la relación de los tipos de regulación más controlados con la práctica de AF (Teixeira et al., 2012). En lo que respecta a la perspectiva transcultural, diversos estudios han demostrado que la motivación puede resultar diferente en función de la situación geográfica del sujeto (Iannotti et al., 2013; Morgan et al., 2003). Este hecho hace que el análisis de la variabilidad cultural del efecto de la motivación de los adolescentes sobre la AF resulte un aspecto importante a investigar en esta tesis doctoral, especialmente si adoptamos el punto de vista que nos proporciona la TAD.

Hay que señalar que el análisis de la motivación en este estudio ha generado cierta necesidad de incluir la AF medida de manera subjetiva como variable de estudio.

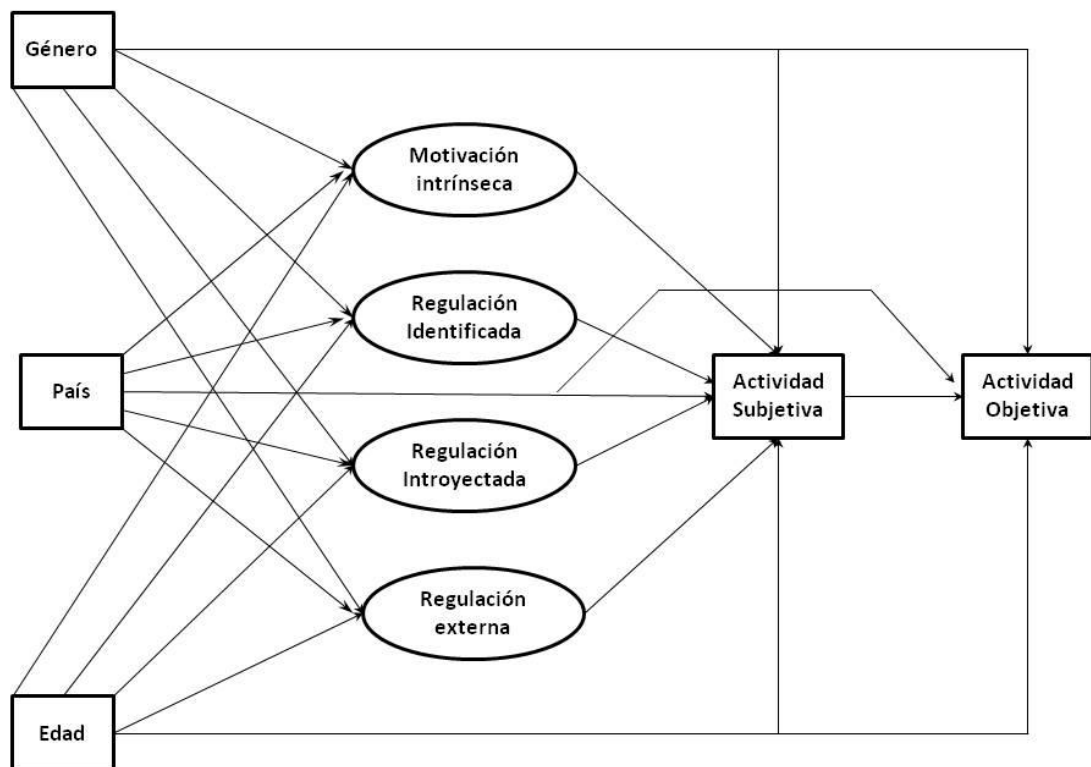
La AF que reportan los adolescentes de manera subjetiva se corresponde en mayor medida a la AF organizada, lo cual se encuentra en estrecha relación con el cuestionario de motivación utilizado en este estudio. Mientras tanto, la AF objetiva es un constructo algo más extenso que guarda una relación más parcial con la medida de motivación efectuada, lo que hace necesario testar la relación entre AF subjetiva y AF objetiva.

En líneas generales, y a pesar de los numerosos y recientes estudios que han utilizado la perspectiva teórica de la TAD en la investigación de los factores que influyen en la AF (Gourlan, Trouilloud, & Sarrazin, 2013; Standage et al., 2008), todavía existen algunas inconsistencias entre algunos constructos específicos de la TAD y la práctica de AF (Teixeira et al., 2012), tales como el tipo de influencia de algunos tipos de regulación de la motivación sobre la práctica de AF. En consecuencia, surge la necesidad de plantear y llevar a cabo este estudio.

2.- Objetivos e hipótesis

Este estudio pretende abordar un objetivo principal: analizar la influencia de los factores motivacionales sobre la práctica de AF de los adolescentes españoles y franceses. A partir de la reflexión inicial planteada en la introducción teórica de este estudio, se planteó testar un modelo teórico de influencia de las variables motivacionales tal y como se expone en la figura 15.

Figura 15: Modelo teórico de la influencia de los factores motivacionales sobre la AF subjetiva y objetiva.



A partir de este objetivo, se plantearon una serie de hipótesis que se presentan a continuación.

- La motivación intrínseca influirá positivamente en la práctica de AF subjetiva.
- La regulación identificada influirá positivamente en la práctica de AF subjetiva.
- La regulación externa influirá negativamente en la práctica de AF subjetiva.
- El efecto de los diferentes tipos de motivación sobre la AF van a ser similares entre los adolescentes españoles y franceses.

Igualmente, vamos a estudiar de manera exploratoria la relación entre la regulación introyectada y la práctica de AF, sin poder formular una hipótesis inicial teniendo en cuenta las inconsistencias encontradas en la literatura.

3.- Metodología

3.1.- Muestra

La localización, el diseño y las tasas de participación de la muestra inicial correspondiente a este estudio se han descrito previamente en el punto 3.1. de la metodología general. El número inicial de participantes se encuentra detallado en la figura 4 dentro de dicho apartado.

Este estudio estuvo compuesto de 828 adolescentes, de los cuales un 49.8% tenían la nacionalidad española y un 55.3% correspondía al género masculino. La edad media del total de la muestra fue de $14.33 \pm .73$ años, mientras que los valores totales para los adolescentes españoles y franceses fueron de $14.34 \pm .79$ años y $14.31 \pm .67$ años respectivamente.

3.2.- Variables e instrumentos

La forma de recoger y/o calcular los datos correspondientes a las variables de género y edad, se ha descrito previamente en el apartado general de “Variables e instrumentos” de la metodología general (punto 3.2.). De igual forma, la medición de la AF objetiva se realizó a través del acelerómetro triaxial GT3X siguiendo los parámetros establecidos y previamente descritos en el apartado general de “Niveles de AF” de la metodología general (punto 3.2.4.).

Como parte específica de este estudio, se midieron mediante cuestionario los niveles de AF de los sujetos y la motivación. Su medición se explica en los subapartados siguientes.

3.2.1. Niveles de AF subjetiva

Los niveles de AF subjetiva se midieron a través del cuestionario desarrollado por Ledent et al., (2007) que se denomina “Assesment of Physical Activity Levels” (APALQ). Este cuestionario fue adaptado de los trabajos realizados por un grupo de investigación finés (Telama et al., 1985; Telama, Yang, Laakso, & Viikari, 1997; Telama, Yang et al., 2005) y fue validado en su versión en castellano por Zaragoza et

al., (2012). Hay que señalar que no conocemos estudios que haya realizado su validación en contexto francés. A pesar de ello, el valor del Alpha de Cronbach global fue de .715, que según George y Mallery (1995) representa un valor aceptable para un instrumento. Tanto para los sujetos españoles como franceses, el valor del Alpha de Cronbach fue 0.717.

El cuestionario se encuentra detallado en el anexo 13 y 14 (Cuestionario 1). Se compone de cinco preguntas que hacen referencia a una dimensión relacionada con la práctica de AF y deporte. Las dimensiones y la pregunta asociada a cada una de ellas son las siguientes:

- Dimensión 1: frecuencia de práctica de actividad física organizada.

Pregunta: *¿Haces actividades físico-deportivas organizadas fuera del horario del colegio (en un club o en otro sitio)?*

- Dimensión 2: frecuencia de práctica de actividad física no organizada.

Pregunta: *¿Participas en actividades físicas recreativas (sin estar incluidas en un club)?*

- Dimensión 3: número de periodos de por lo menos 20 minutos de actividad física o deporte dentro de la clase de EF.

Pregunta: *Durante la hora lectiva (EF), ¿cuántas veces practicas actividades físicas o deportes durante por lo menos, 20 minutos?*

- Dimensión 4: tiempo dedicado fuera del centro escolar a actividades de intensidad moderada o vigorosa.

Pregunta: *Fuera de tu horario escolar, ¿cuánto tiempo dedicas al día a la práctica de actividades físicas o deportivas de una intensidad elevada (te obligan a respirar deprisa o con dificultad, y hay sudoración)?*

- Dimensión 5: participación en competiciones deportivas.

Pregunta: *¿Participas en competiciones deportivas?*

A las respuestas de cada una de las preguntas se les otorga una puntuación del 1 al 4, siendo el valor 1 el que representa el menor nivel de práctica y el valor 4 el que más. Las preguntas 1, 2 y 5 poseen cuatro respuestas posibles, por lo que a cada una de ellas se le asigna una puntuación. Sin embargo, en las preguntas 3 y 4 podemos encontrar cinco respuestas posibles. Para resolver esta situación, a las dos opciones que implican una menor implicación en la práctica de AF se les asigna el valor 1, mientras que al resto se les asigna la puntuación normal: 2 para la tercera respuesta, 3 para la cuarta y 4 para la quinta. A partir de ahí, se suma el valor de todas las preguntas y se obtiene un índice de AF con un valor mínimo y máximo de 5 y 20 puntos respectivamente (Ledent et al., 1997).

Este cuestionario permite la categorización de los sujetos a partir de los valores del índice de AF, tal y como explican los autores originales (Telama et al., 1997). Sin embargo, nosotros hemos decidido adoptar como variable final de análisis el índice de AF continuo, tal y como se ha hecho en estudios previos (Abarca, Bois. Zaragoza, Generelo, & Julián, 2013). Esta medida continua va a permitir introducir un menor grado de error en los análisis estadísticos que se realicen.

3.2.2. Motivación

La motivación de los adolescentes se midió a través del cuestionario denominado “Sport Motivation Scale (SMS)”, desarrollado y validado en un primer término en lengua francesa (Brière et al., 1995) y traducido y validado al inglés (Pelletier et al., 1995). De igual manera, este cuestionario también ha sido validado en contexto español (Núñez, Martín-Albo, Navarro & González, 2006), lo cual refuerza su uso para la medición de los diferentes factores motivacionales descritos por Deci y Ryan (1985).

El cuestionario se encuentra detallado en el anexo 13 y 14 (Cuestionario 3). Este cuestionario está compuesto por un total de 28 ítems que evalúan siete constructos del continuum de la TAD (Deci & Ryan, 1985). Cada uno de estas subescalas se evalúa a través de cuatro ítems, los cuales se responden a través de una escala tipo Likert que va desde el 1 (completamente en desacuerdo) al 7 (completamente de acuerdo). Las subescalas evaluadas conforme vamos avanzando hacia formas más autodeterminadas

en el continuum de la motivación son las siguientes: desmotivación (ej. A menudo me digo a mi mismo/a que no puedo alcanzar las metas que me establezco), Regulación Externa (ej. Porque me permite estar bien considerado/a por la gente que conozco), Regulación Introyectada (ej. Porque es una manera de estar en forma), Regulación Identificada (ej. Porque, en mi opinión, es una de las mejores formas de relacionarme), Motivación Intrínseca para conocer (ej. Por el placer de saber más sobre las actividades que practico), Motivación intrínseca de logro (ej. Por el placer que siento cuando mejoro algunos de mis puntos débiles) y Motivación Intrínseca para experimentar estimulación (ej. Por la sensación que tengo cuando estoy concentrado/a realmente en la actividad).

Cada uno de los factores ofreció entre aceptable y buena fiabilidad (George & Mallery, 1995) en ambos países, mostrando los valores concretos que se muestran a continuación en la tabla 25.

Tabla 25: Valores del Alpha de Cronbach para los factores motivacionales de la SMS en España y en Francia.

Factor	Alpha en España	Alpha en Francia
Desmotivación	.737	.700
Regulación Externa	.780	.814
Regulación Introyectada	.725	.815
Regulación Identificada	.730	.790
Motivación Intrínseca para conocer	.861	.895
Motivación Intrínseca de logro	.850	.903
Motivación Intrínseca para experimentar estimulación	.814	.919

3.3.- Procedimiento específico

El procedimiento de recogida de datos de este estudio ha sido previamente descrito en el apartado de procedimiento de la metodología general (punto 3.3.). Merece la pena recordar que la medición de las diversas variables utilizadas en este estudio se realizó en diferentes momentos temporales del curso académico. Considerando la estructura del modelo teórico inicial planteado en el punto 2 de este estudio, la motivación se midió en el segundo momento del curso académico y los niveles de práctica de AF, tanto a nivel subjetivo como objetivo, en el tercer momento del curso. Si bien es cierto que la naturaleza del estudio es correlacional, el ‘diseño longitudinal’ permite estudiar el sentido de las relaciones entre las variables tal y como está definido desde un punto de vista teórico.

3.4.- Análisis de los datos

Todos los análisis estadísticos realizados en este estudio se realizaron con el programa informático MPlus Versión 6.1. Con el objetivo de evaluar las supuestas relaciones entre las variables del modelo teórico inicial, se realizó un MES con el método de máxima verosimilitud de la estimación con errores estándar robustos. El análisis estadístico se llevó a cabo respetando las recomendaciones del procedimiento en dos pasos (Anderson & Gervig, 1998): modelo de medida y modelo de estructura.

En cuanto a la estructura del modelo de medida, y atendiendo al modelo teórico inicial planteado en el apartado de objetivos e hipótesis de este estudio (punto 2), hay que reseñar ciertos aspectos fundamentales en cuanto a las decisiones previas adoptadas. A pesar de que el cuestionario permite medir siete factores motivacionales, se realizó un AFC del SMS donde se consideró únicamente cuatro de ellos. Por razones teóricas, el factor de desmotivación se suprimió. No existía ningún interés en incluir la desmotivación como factor de influencia sobre la práctica de AF en este estudio. Por otro lado, los tres factores de Motivación Intrínseca (para conocer, de logro y para experimentar estimulación), se unificaron en un solo factor: Motivación Intrínseca. A partir de estas decisiones, en primer lugar se testó la validez del constructo de cuatro variables latentes (Motivación Intrínseca, Regulación Identificada, Regulación Introyectada, Regulación Externa) pertenecientes al cuestionario SMS. De igual manera

se testó la existencia de invariancia en el modelo, en función del país, a través de un análisis multigrupo (Jaccard & Wan, 1996).

En segundo lugar, y una vez que se había testado la correcta estructura del modelo de medida, se procedió a testar las relaciones hipotetizadas del modelo teórico estructural inicial. Dicho análisis se realizó sobre la base de un análisis multigrupo (Jaccard & Wan, 1996) debido a la invariancia parcial detectada en el análisis del modelo de medida, siempre desde la perspectiva de poder justificar la correcta comparación de los resultados obtenidos en dos contextos diferentes (Elosua, 2003).

Finalmente, y a fin de evaluar la adecuación del ajuste de los modelos a los datos, y siguiendo las indicaciones de Bollen (1989), se proporcionan una serie de índices de bondad de ajuste para todos y cada uno de los modelos realizados. Estos índices van a permitir evaluar la corrección de los supuestos substantivos del modelo especificado (Batista-Foguet & Coenders, 2012). Concretamente se aportan los siguientes índices: el estadístico chi-cuadrado, Comparative Fit Index (CFI), Tucker Lewis Index (TLI), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) y Standardized Root-mean-square Residual (SRMR).

4.- Resultados

4.1. Análisis factorial confirmatorio

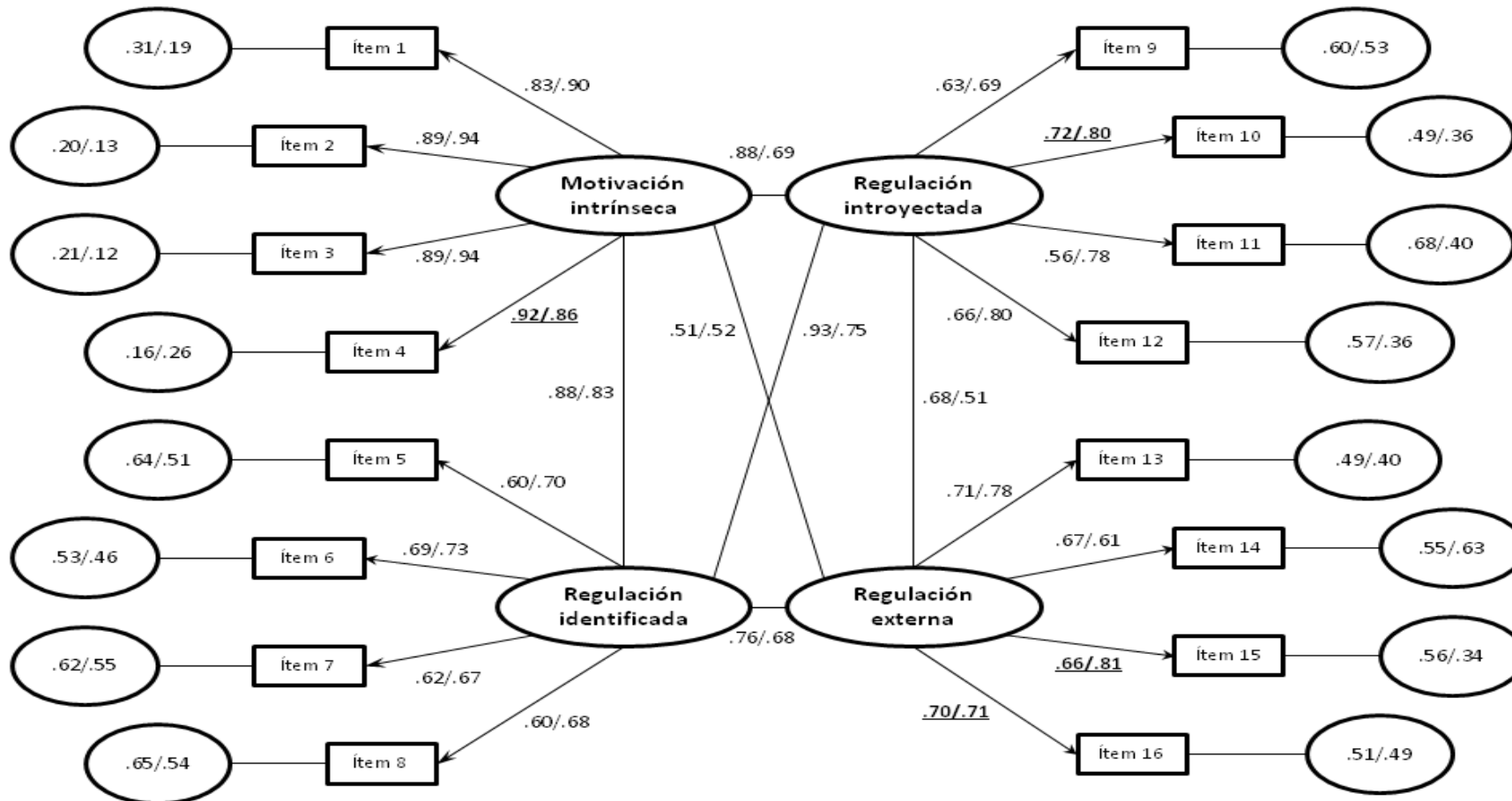
En primer lugar se realizó un AFC del cuestionario SMS. Los tres factores de motivación intrínseca (para conocer, de logro y para experimentar estimulación) se agruparon en un solo factor. Para ello, los doce ítems de los tres factores fueron aleatoriamente combinados en grupos de tres para formar únicamente cuatro puntuaciones con las que generar el constructo final de Motivación Intrínseca (Bentler, 1980, Byrne, 1994). De esta manera se asemejaba el número de puntuaciones del factor de Motivación Intrínseca al del resto de factores del análisis. La realización de este procedimiento ('Item parcelling') tuvo como objetivo el preservar un modelo razonable en cuanto al número de variables y el no sobrevalorar la motivación intrínseca con tres constructos diferentes.

Se analizó la invariancia del cuestionario, en función del país, a través de un análisis multigrupo. Se detectó que cuatro ítems no cumplían la condición de ser invariantes: ítem 4 de la motivación intrínseca, ítem 2 de la regulación introyectada, e ítems 3 y 4 de la regulación externa. En consecuencia, se construyó un modelo final de medida dejando los parámetros de esos cuatro ítems a libertad (Figura 16), y por lo tanto aceptando la invariancia parcial (Byrne, Shavelson, & Muthén, 1989) del modelo final que como se aprecia en la tabla 26 mostró un adecuado ajuste a los datos. Todas las λ fueron significativas ($t > 1.96$).

Tabla 26: Índices de ajuste del modelo testado para el análisis de la invariancia en función del país.

Cuestionario	Análisis de Invariancia	Modelo	χ^2	gl	χ^2/gl	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
SMS	País	Parámetros libres	732.930	196	3.74	0.913	0.894	0.084	0.057
		Parámetros fijados	781.110	208	3.76	0.907	0.893	0.084	0.068
		Con cuatro ítems no invariantes sin restricciones de igualdad	748.749	204	3.67	0.91	0.90	0.083	0.064

Figura 16: Análisis factorial del cuestionario de motivación (SMS): análisis multi-grupo en función del país. Los valores señalados son parámetros estandarizados. Los pesos factoriales y los residuos de la varianza expresados corresponden a España / Francia.



Nota: En los pesos factoriales expresados en negrita y subrayados no se han establecido restricciones de igualdad entre los grupos (España – Francia). Se presentan las soluciones estandarizadas. A pesar de que el resto de valores han sido calculados con la restricción de igualdad, el programa estadístico Mplus aporta dos valores estandarizados (uno por país) para cada parámetro.

4.2. Modelo de Ecuaciones Estructurales

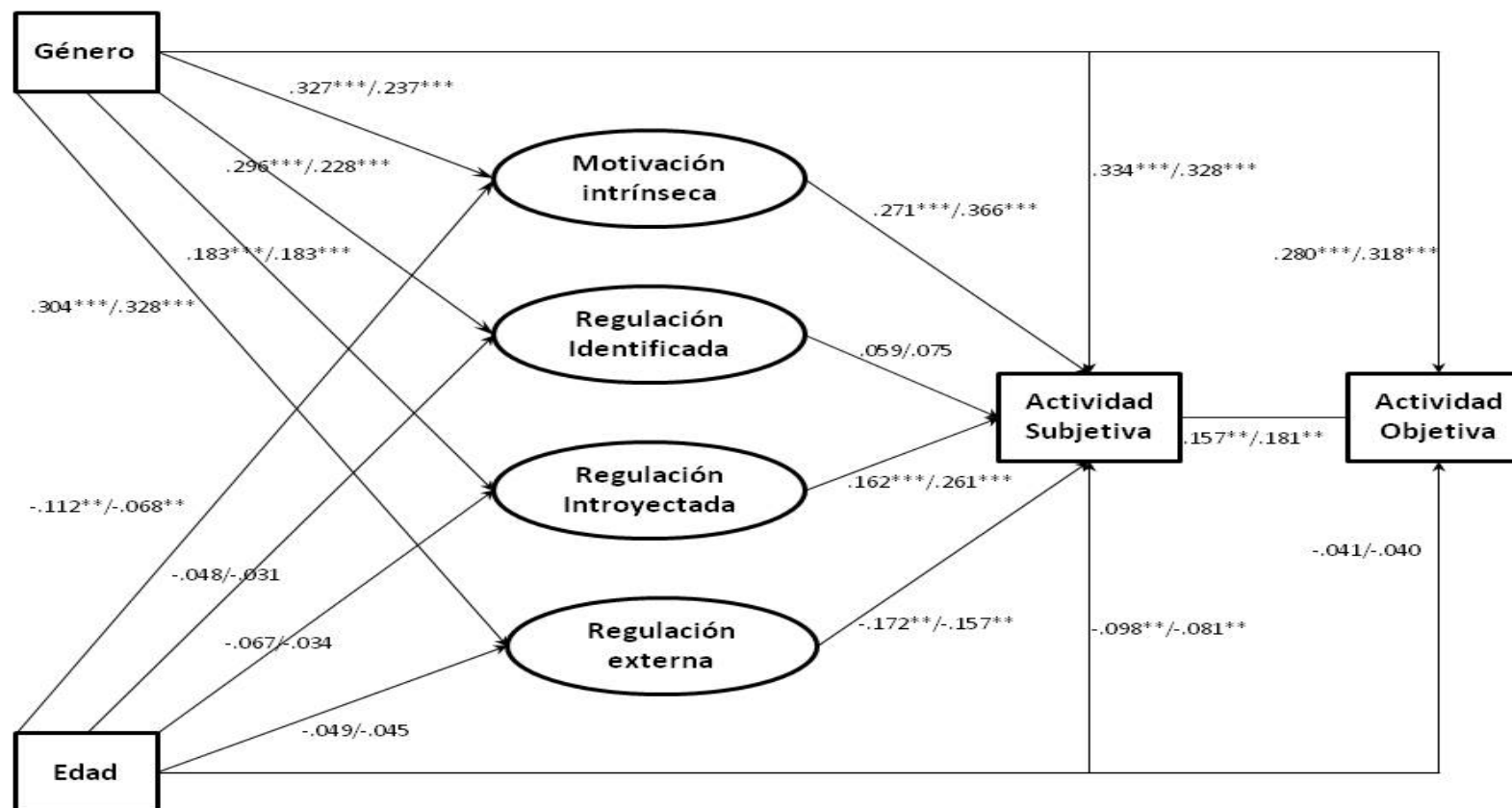
Dada la invariancia parcial del modelo de medida, el MES se planteó desde la perspectiva del cálculo del análisis multigrupo en función del país.

El modelo final presentó un adecuado ajuste a los datos ($\chi^2 (325, N=806) = 988.474, p = .000; CFI=.91, TLI: .89, RMSEA=.071, SRMR=.061$). Este modelo se presenta en la Figura 17. Las relaciones entre las variables latentes y las variables observadas fueron invariantes entre los diferentes países, por lo que se afirma que existe invariancia en el modelo de ecuaciones estructurales.

Los chicos mostraron niveles más elevados que las chicas en todas las categorías de motivación ($p<.001$). Así mismo, los participantes de mayor edad mostraron menores niveles de motivación intrínseca ($p<.01$). En cuanto a la influencia de la motivación sobre los niveles de AF subjetivos, la motivación intrínseca y la regulación introyectada mostraron una relación positiva ($p<.001$) sobre la AF subjetiva. Sin embargo, se observó una influencia negativa de la regulación externa sobre la práctica de AF subjetiva ($p<.01$). La relación entre AF subjetiva y AF objetiva fue significativamente positiva ($p<.01$).

El conjunto de las variables del modelo explican el 34% y el 51% de la varianza de la AF subjetiva en España y Francia respectivamente. En cuanto a la AF objetiva, los porcentajes de explicación de la varianza para España y Francia son del 14% y del 19% respectivamente.

Figura 17: Modelo de ecuaciones estructurales de la influencia de la motivación sobre la actividad física subjetiva y objetiva. Los valores señalados son parámetros estandarizados.



Los parámetros estimados de las relaciones entre las variables se expresan de la siguiente manera: España / Francia. ** p <.01 *** p <.001.

Nota: Al ser un análisis multi-grupo, y a pesar de se han establecido restricciones de igualdad entre los grupos (España – Francia) en todas las relaciones de las variables, Mplus aporta dos valores estandarizados (uno por país) para cada parámetro.

5.- Discusión

Este estudio pretendió analizar la influencia de los factores motivacionales sobre la práctica de AF de los adolescentes españoles y franceses. Los resultados confirman de manera general las premisas principales de la TAD (Ryan & Deci, 2000). No obstante, hay que señalar que el modelo teórico inicial tuvo que modificarse ligeramente debido a los problemas de invariancia encontrados en el cuestionario de motivación.

Los resultados del estudio mostraron una influencia positiva de la motivación intrínseca y la regulación introyectada sobre la práctica de AF. Por el contrario, la regulación externa presentó una relación significativamente negativa con la AF subjetiva. También destaca que la relación positiva entre regulación identificada y AF subjetiva no resultó significativa. Cada una de estas relaciones va a ser discutida en profundidad a lo largo de la discusión.

Las formas más autodeterminadas de motivación suelen asociarse de manera positiva con una mayor práctica de AF (Aelterman et al., 2012; Barbeau et al., 2009; Cox et al., 2008; Gallagher et al., 2012). Dado que la motivación intrínseca se encuentra en el extremo más autodeterminado del continuum de motivación, se puede afirmar que la relación positiva encontrada con la AF subjetiva se encontraría completamente en sintonía con la literatura existente. Una reciente revisión (Teixeira et al., 2012), muestra como un elevado porcentaje de los estudios indican así mismo esta relación positiva. Sin embargo, hay una escasez de estudios que hayan utilizado medidas objetivas para medir la AF, por lo que las comparaciones directas resultan complicadas. A pesar de ello, se ha mostrado como la motivación autodeterminada se relaciona con mayores niveles de AF (medida mediante podómetro) en la clase de EF, siendo esta relación más fuerte cuando el periodo de práctica no se encuentra completamente estructurado (Lonsdale, Sabiston, Raedeke, Ha, & Sum. 2009). En el único estudio que conocemos realizado con acelerometría (Standage et al., 2008), también muestra como la motivación autónoma predice los bouts de 10 y 20 minutos de práctica de AFMV de manera positiva. Nuestro estudio, el cual incluye tanto la medida subjetiva (cuestionario) como la medida objetiva (acelerómetro), aporta nuevas evidencias sobre la influencia de los diferentes tipos de motivación.

Los resultados obtenidos no han mostrado una relación significativa de la regulación identificada con la práctica de AF. Un gran porcentaje de estudios previos (Aelterman et al., 2012; Barbeau et al., 2009; Standage et al., 2008) sí que han demostrado una relación significativa de signo positivo, si bien, esto puede deberse al hecho de que la regulación identificada fue analizada como parte del concepto global de motivación autónoma, el cual engloba también en consecuencia a la motivación intrínseca. No obstante, también hay estudios (Edmunds, Ntoumanis, & Duda, 2008; Fortier et al., 2011; Ntoumanis, 2001) que no han mostrado una relación significativa de la regulación identificada con variables asociadas a la AF. Esta contradicción exige nuevos estudios que investiguen el papel como factor de influencia de la regulación identificada.

En lo que respecta a la regulación introyectada, se aprecia una relación significativamente positiva con la práctica de AF, tal y como otros estudios previos en adolescentes han sugerido (Gillison, Osborn, Standage, Skevington, 2009; Verloigne et al., 2011). A pesar de esta asociación positiva, la fuerza de esta relación mostró valores más bajos en comparación con la motivación intrínseca, algo que ya se ha constatado en estudios previos (Gallagher et al., 2012; Teixeira et al., 2012). Esta diferencia puede venir provocada por el hecho de que la regulación introyectada supone el primer nivel de internalización del comportamiento. La internalización resulta parcial, no llegando a convertirse en una conducta completamente autodeterminada, lo que en consecuencia hace que el sujeto no llegue a admitir el comportamiento como propio (Williams & Deci, 1996). Esta internacionalización parcial puede guardar también relación con la falta de asociación significativa que en ocasiones se ha encontrado con la variable AF (Levy & Cardinal, 2004; Lewis & Sutton, 2011; McDonough & Crocker, 2007). No obstante, los resultados de este estudio contribuyen a la literatura científica reforzando la influencia positiva que la regulación introyectada posee en la práctica de AF entre los adolescentes, al menos a corto plazo (Pelletier, Fortier, Vallerand, & Briere, 2001). Resultaría interesante que en futuras investigaciones se analizara la evolución de la influencia de la regulación introyectada a lo largo de la adolescencia desde el punto de vista de la internalización del comportamiento a nivel longitudinal.

En consonancia con una reciente revisión de la literatura científica realizada por Teixeira et al. (2012), este estudio muestra una relación significativamente negativa entre la regulación externa y la AF. Estos resultados se encuentran también en sintonía

con otros estudios que muestran relaciones negativas con variables asociadas a la AF (Balaguer, Castillo, Duda, Quested & Morales, 2011; Edmunds et al., 2008; García-Calvo, Cervelló, Jiménez, Iglesias, Moreno-Murcia, 2010; Lewis & Sutton, 2011). A pesar de la existencia de algunos estudios donde no ha emergido una relación significativa (Duncan, Hall, Wilson, & Jenny, 2010; Wininger, 2007), la tónica general concuerda con los constructos propios de la TAD (Decy & Ryan, 1985).

Por último hay que resaltar que la relación entre la AF subjetiva y la AF objetiva fue significativamente positiva, por lo que un nivel mayor de motivación autodeterminada se encontraría relacionada con niveles superiores de AF objetiva. De igual forma hay que señalar que el modelo estructural funciona de manera similar en ambos países, por lo que podríamos afirmar que la pertenencia a una u otra cultura no influye en la relación de las diferentes motivaciones propuestas por la TAD con la práctica de AF. Por tanto, y con el objeto de promover la AF entre los adolescentes, resulta evidente que se debería tender a incentivar, independientemente de la cultura, formas más autónomas de motivación que huyan del control o alienación de los sujetos a través de premios o recompensas (Deci & Ryan, 2000).

6.- Limitaciones y fortalezas

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser señaladas. Las limitaciones ligadas al uso de la acelerometría, para la medición de los niveles de AF en adolescentes (Trost et al., 1998), es un aspecto que debe ser tenido en cuenta. Otra limitación importante es el carácter correlacional de este estudio, lo cual limita la afirmación de conclusiones sobre las relaciones a nivel causal (Batista-Foguet & Coenders, 2012). Si bien es cierto que las variables utilizadas (motivacionales y AF) han sido medidas en momento temporales diferentes a lo largo del curso académico, la estructura del modelo planteado no permite realizar conclusiones de causa-efecto. Por último, una importante limitación de este estudio que hay que admitir es la existencia de invariancia parcial (Byrne et al., 1989) en el cuestionario SMS. No obstante, el objetivo de que las restricciones de invariancia se realicen sobre todos los parámetros y en todos los grupos puede resultar algo irrealista, por lo que la invariancia de medida parcial permite comparaciones apropiadas entre grupos en los casos en los que no se obtiene la invariancia de medida completa (Recio, 2012). Esta limitación iría unida a la

propia utilización de este instrumento de medida. A pesar de que la validez del SMS ha sido confirmada por otros estudios (Jackson, Kimiecik, Ford & Marsh, 1998; Li & Harmer, 1996), cabe destacar que las críticas hacia sus correctas propiedades psicométricas han sido numerosas en la literatura científica (Martens & Webber, 2002; Riemer, Fink, Fitzgerald, 2002), proponiéndose incluso nuevos instrumentos (SMS-6; Mallet, Kawabata, Newcombe, Otero-Forero, & Jackson, 2007) que han sido ampliamente discutidos (Pelletier, Vallerand, & Sarrazin, 2007; Mallett, Kawabata, & Newcombe, 2007). Hay que señalar que recientemente se ha publicado la validación de una nueva escala, SMS-II (Pelletier, Rocchi, Vallerand, Deci, & Ryan, 2013), con la pretensión de revisar la validez de la SMS y ofrecer un nuevo instrumento que ofrezca una mejora en la medición de la motivación. Debido a su reciente publicación, la utilización de este instrumento no fue posible en esta investigación.

A pesar de estas limitaciones, este estudio también cuenta con una serie de fortalezas que merece la pena destacar. En el modelo final se han incluido dos tipos de medidas de la AF, la objetiva y la subjetiva, lo que aporta mayor riqueza al análisis realizado. De igual manera, la potencia estadística de las técnicas de análisis utilizadas nos permite afirmar con mayor seguridad la validez de los resultados obtenidos. Por último, el tamaño de la talla del estudio constituye un aspecto fuerte que debe ser tenido en cuenta.

7.- Conclusiones

Los hallazgos de este estudio se encuentran en sintonía con las premisas principales de la TAD (Ryan & Deci, 2000). En líneas generales este estudio muestra como la motivación juega un papel importante en lo que respecta a los factores que influyen la práctica de AF. Las formas más autodeterminadas, concretamente la motivación intrínseca, presentan una relación significativamente positiva con la AF subjetiva de los adolescentes, que a su vez se relación de manera significativa y positiva con la AF medida mediante acelerómetro. Por el contrario, la regulación externa muestra una relación significativamente negativa con la práctica de AF subjetiva. Destaca, por otro lado también, la relación significativamente positiva de la regulación introyectada con la AF subjetiva, la cual contribuye a clarificar esa ambigüedad en la relación demostrada hasta el momento en la literatura (Teixeira et al., 2012). Estos hallazgos contribuyen a mejorar el conocimiento sobre la influencia de los diferentes tipos de motivación en la práctica de AF y respaldan, en consecuencia, la importancia de orientar las intervenciones en la promoción de la práctica de AF desde las formas más autodeterminadas de motivación.

**E
S
T
U
D
I
O
VI**



**Universidad
Zaragoza**

ESTUDIO VI: Influencia de los padres y las necesidades psicológicas básicas en la actividad física.

1.- Introducción teórica

Los conceptos teóricos fundamentales de la TAD han sido previamente explicados en el apartado '2.2. Teoría de la Auto-determinación: influencia de los factores psicológicos' del marco teórico y por lo tanto no serán recordados aquí.

Un punto fundamental de la TAD es el tipo de contexto socio-ambiental que rodea al sujeto. Si el contexto favorece un ambiente de apoyo a las NPB, se dará una mayor interiorización e integración de las propias NPB, lo que conllevará mayores niveles de bienestar en los sujetos (Deci & Ryan, 2000). Una pieza clave de apoyo dentro del contexto de los adolescentes es la figura de los padres, los cuales, a pesar de ser un agente menos importante en esta fase de la vida en relación a etapas previas (Chan et al., 2012), siguen influyendo en la práctica de AF de los adolescentes (Beets et al., 2011; Edwardson & Gorely, 2010b). Los propios adolescentes son conscientes de ese efecto, percibiendo a sus progenitores como uno de los agentes educativos con mayor influencia sobre su estilo de vida (Sanz-Arazuri et al., 2012). Además, este efecto puede resultar más importante en las chicas (Dunton et al., 2012). También hay que señalar que, tanto de manera directa como indirecta, la influencia de los padres sobre la práctica de AF puede provenir de parte de la madre o del padre (Bois et al., 2005). No obstante, existen muy pocos estudios que hayan analizado la influencia parental sobre la práctica de AF combinando medición objetiva y subjetiva (Edwardson & Gorely, 2010b), por lo que parece necesario llevar a cabo estudios que utilicen esta metodología.

La influencia de los padres sobre la AF de sus hijos puede tener lugar en función de diferentes mecanismos. Existen diversas prácticas parentales (Holt, Tamminen, Black, Mandigo, & Fox, 2009) o comportamientos específicos susceptibles de afectar de manera positiva a la práctica de AF. Se puede citar por ejemplo la propia práctica de los padres, la cual a través de un proceso de observación e imitación puede afectar a la de los jóvenes (modelaje social, Edwardson & Gorely, 2010b). El apoyo afectivo, así como el logístico (compra de material, transporte), constituyen otros

ejemplos de prácticas parentales que favorecen la AF de los adolescentes (Edwarson & Gorely, 2010b). El estilo parental es otro concepto que merece especial atención. Representa un conjunto de actitudes hacia el niño que en su conjunto generan un clima emocional en el cual los comportamientos de los padres tienen lugar (Holt et al., 2009). Teniendo en cuenta esta definición, los términos estilo parental y clima parental se pueden considerar como sinónimos. En consecuencia, el estilo o clima parental representa la atmósfera relacional general donde acontecen las prácticas parentales más específicas. Evidentemente práctica y estilo parental no son totalmente independientes (Holt et al., 2009), el segundo representa un concepto netamente más vasto que el primero.

El clima o estilo parental, así como ciertas prácticas parentales, han sido integradas en el marco teórico de la TAD y conceptualizadas y estudiadas esencialmente en el contexto académico (Grolnick et al., 1997; Grolnick & Ryan, 1989). El cuestionario desarrollado a partir de estos trabajos, el “Perception of Parents Scale” (POPS), comprende tres dimensiones: apoyo de la autonomía (‘autonomy support’), implicación (‘involvement’) y cordialidad (‘warmth’). El apoyo de la autonomía consiste en un apoyo de los verdaderos intereses y valores personales de los adolescentes (Deci & Ryan, 2000). La implicación de los padres en la AF de sus hijos supone dedicarles una serie de recursos, estar a su disposición. Por último, la tercera dimensión, la cordialidad, se refiere a la expresión de afecto, amor, aprecio, y bondad, comprendiendo la disponibilidad emocional, el apoyo y una verdadera atención (Skinner, Johnson, & Snyder, 2005).

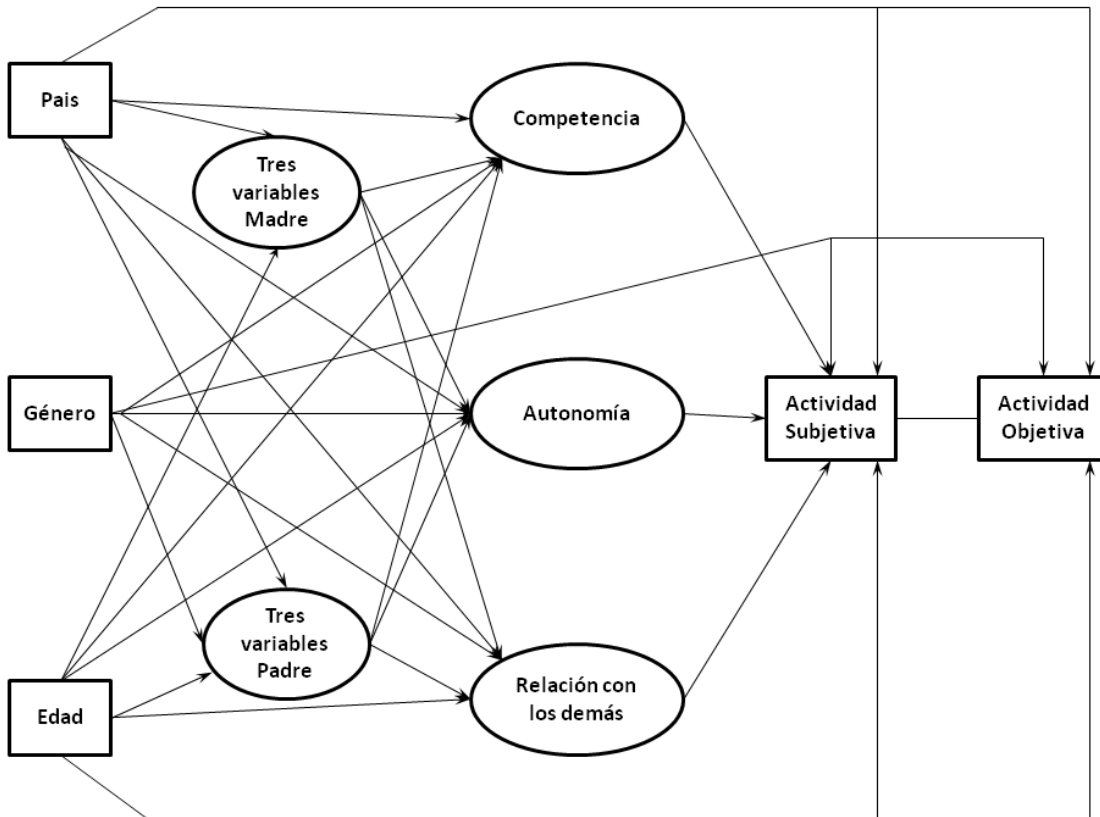
Es cierto que la investigación en torno a la TAD resulta bastante amplia (Ryan & Deci, 2000), sin embargo, a nivel transcultural todavía sigue habiendo algunas cuestiones que no han sido estudiadas en profundidad. Una reciente investigación (Church et al., 2012), realizada en ocho países, pareció confirmar el presupuesto de la TAD (Deci & Ryan, 2008) que defiende que la satisfacción de las NPB predice de igual manera el bienestar de los sujetos, sea cual sea su cultura. Sin embargo, la percepción de esas NPB sí que parece diferir entre culturas (Church et al., 2012; Sheldon et al., 2001; Sheldon et al., 2004). En cuanto al apoyo de los padres, no conocemos ningún estudio que haya analizado la influencia del padre o de la madre a nivel transcultural sobre los niveles de AF de los adolescentes. No obstante, sí que se ha demostrado que la influencia de los padres sobre otros comportamientos (ej. el juego de los niños)

presenta cierta variabilidad cultural (Carlile & Holstrum, 1989; Vandermass-Peler, 2002), lo que justificaría una investigación más profunda sobre el apoyo parental (Jacobi et al., 2011), especialmente a nivel transcultural. Todas estas cuestiones relativas a las relaciones existentes entre ciertos constructos teóricos de la TAD y la AF merecen abordarse con especial atención (Teixeira et al., 2012).

2.- Objetivos e hipótesis

Este estudio contó con tres propuestas principales. El primer objetivo consistió en analizar la influencia de las NPB y del apoyo de los padres en la práctica de AF. Atendiendo a las relaciones previamente descritas en la literatura (Edwarson & Gorely, 2010b; Teixeira et al., 2012) y comentadas en la parte introductoria de este estudio, se planteó como objetivo testar un modelo teórico de influencia de dichas variables (Figura 18).

Figura 18: Modelo teórico de la influencia de las NPB y el apoyo de los padres (padre y madre) sobre la AF subjetiva y objetiva.



Nota: Las tres variables (compromiso, autonomía y cordialidad) correspondientes a la madre y al padre respectivamente se han expresado como un único factor para mejorar la comprensión del modelo.

El segundo objetivo pretendió analizar si la influencia de las NPB y del apoyo de los padres era igual en Francia con respecto a España. Por último, el tercer objetivo consistió en cuantificar y analizar de manera independiente los efectos indirectos totales del país sobre la AF.

A raíz de estos objetivos, se plantearon una serie de hipótesis que se presentan a continuación.

- Las tres NPB, competencia, autonomía y relación con los demás, influirán de manera positiva sobre los niveles de práctica de AF.
- El apoyo social de los padres, tanto el del padre como el de la madre, influirá de manera positiva en las NPB.

- El efecto de las NPB y del apoyo de los padres será el mismo en los dos países, España y Francia.
- La variable país presentará efectos indirectos significativos sobre la variable niveles de AF.

3.- Metodología

3.1.- Muestra

La localización, el diseño y las tasas de participación de la muestra inicial correspondiente a este estudio se han descrito previamente en el apartado general de “Muestra” de la metodología general (punto 3.1.). El número inicial de participantes utilizados se encuentra detallado en la figura 4 dentro de dicho apartado.

De los 828 adolescentes que compusieron este estudio, cabe recordar que el 49.8% tenían la nacionalidad española y que el 55.3% correspondía al género masculino. La edad media del total de la muestra era de $14.33 \pm .73$ años, mientras que los valores para los adolescentes españoles y franceses eran de $14.34 \pm .79$ años y $14.31 \pm .67$ años respectivamente.

3.2.- Variables e instrumentos

La forma de recoger y/o calcular los datos correspondientes a las variables de género y edad, se ha descrito previamente en el apartado general de “Variables e instrumentos” de la metodología general (punto 3.2.). De igual forma, la medición de la AF objetiva se realizó a través del acelerómetro triaxial GT3X siguiendo los parámetros establecidos y previamente descritos en el apartado general de “Niveles de AF” de la metodología general (punto 3.2.4.).

Como parte específica de este estudio, se midieron mediante cuestionario los niveles de AF de los sujetos, sus necesidades psicológicas básicas y el apoyo social de sus padres. Su medición se explica en los sub-apartados siguientes.

3.2.1. Niveles de AF subjetiva

Los niveles de AF subjetiva se midieron a través del cuestionario desarrollado por Ledent et al., (2007) que se denomina “Assesment of Physical Activity Levels” (APALQ). La explicación detallada de las características de validación, estructura y funcionamiento del cuestionario ha sido previamente presentada en el apartado ‘3.2.1. Niveles de AF subjetiva’ del estudio V.

3.2.2. Necesidades psicológicas básicas

La medición de las necesidades psicológicas básicas de los adolescentes se realizó a través del cuestionario de Wilson et al. (2006) denominado “Psychological Needs Satisfaction in Exercise Scale (PNSE)” El estudio de validación inicial de esta escala mostró una aceptable consistencia interna de las subescalas y una validez apropiada del constructo. Este cuestionario también ha sido validado en el contexto español (Moreno-Murcia, Marzo, Martínez-Galindo & Conte, 2011) presentando valores adecuados. Sin embargo, no se ha encontrado ninguna validación publicada de este instrumento en el contexto francés. No obstante, cabe señalar que se ha demostrado en este estudio su excelente consistencia interna con valores del Alpha de Cronbach de .954 para la percepción de competencia (ej. Siento que soy capaz de realizar ejercicios que son un reto personal), .893 para la percepción de autonomía (ej. Me siento libre para hacer ejercicio a mi manera) y .925 para la relación con los demás (ej. Siento que tengo un vínculo en común con gente que es importante para mí cuando practicamos ejercicio juntos).

El cuestionario se encuentra detallado en el anexo 13 y 14 (Cuestionario 4). El cuestionario consta de 18 ítems agrupados en tres factores de seis ítems cada uno de ellos. Los factores que se miden, en este orden, son: la percepción de competencia, la percepción de autonomía y la relación con los demás. Cada ítem se responde a través de una escala de tipo Likert que va desde el 1 (completamente en desacuerdo) al 6 (completamente de acuerdo). Atendiendo a las instrucciones de los autores originales (Wilson et al., 2006), se pidió a los participantes que respondieran a cada ítem en función de cómo se sentían ellos habitualmente cuando realizaban ejercicio físico.

3.2.3. Apoyo de los padres

El apoyo de los padres se midió a través de una escala perteneciente a “The Perceptions of Parents Scales (POPS)”, instrumento que se ocupa de conocer el grado en el que los padres proporcionan, lo que la TAD considera, un contexto parental óptimo (Grolnick et al., 1997). Concretamente, el apoyo parental se midió a través de “The College Student Scale” (Robbins, 1994), una escala construida para su uso en población adolescente. La tesis doctoral de Robbins (1994) aportó evidencias de la fiabilidad y validez de esta escala. No obstante, hay que señalar que no se han encontrado estudios de validación de “The College Student Scale” en contexto español o francés.

El cuestionario se encuentra detallado en el anexo 13 y 14 (Cuestionario 5). La escala posee 42 ítems que se dividen en dos dominios, uno con 21 ítems para medir el apoyo de la figura de la madre y otro con 21 ítems para la figura del padre. Tanto los ítems correspondientes a la madre como los relativos al padre están formados por tres subescalas: “involvement” / implicación (6 ítems; ej. Mi madre encuentra tiempo para hablar conmigo), “autonomy support” / apoyo de la autonomía (9 ítems; ej. Mi madre, cuando es posible, me permite elegir qué hacer), y “warmth”/ cordialidad (6 ítems; ej. Mi madre me acepta y me quiere como soy). En lo que respecta a la consistencia interna, se pudieron observar unos aceptables valores del Alpha de Cronbach de .740 para la implicación de la madre, .751 para el apoyo de la autonomía de la madre y .786 para la cordialidad de la madre. De igual manera, los valores correspondientes al padre resultaron bastante similares, siendo de .770 para el compromiso, .744 para el apoyo de la autonomía y .822 para la cordialidad. Por lo tanto, y atendiendo a los criterios de George y Mallery (1995), el instrumento de medición resulta aceptable. También se analizó y mostró la estructura factorial del instrumento, siendo apropiada en ambos países. La información correspondiente a este análisis se presenta en detalle en el apartado de resultados.

3.3.- Procedimiento específico

El procedimiento de recogida de datos de este estudio ha sido previamente descrito en el apartado de procedimiento de la metodología general (punto 3.3.).

Merece la pena recordar que la medición de las diversas variables utilizadas en este estudio se realizó en diferentes momentos temporales del curso académico. Siguiendo el orden del modelo de ecuaciones estructurales que se presenta posteriormente en el apartado de resultados, se midió en el primer momento el apoyo de los padres, en el segundo momento las NPB y en el tercer momento los niveles de práctica de AF, tanto a nivel subjetivo como objetivo.

3.4.- Análisis de los datos

En primer lugar hay que señalar que todos los análisis estadísticos realizados en este estudio se realizaron con el programa informático MPlus Versión 6.1.

Con el objetivo de evaluar las supuestas relaciones entre las variables del modelo teórico planteado en el apartado de objetivos e hipótesis (punto 1.2.), se realizó un MES con el método de máxima verosimilitud de la estimación con errores estándar robustos. El análisis estadístico se llevó a cabo respetando las recomendaciones del procedimiento en dos pasos (Anderson & Gerbing, 1998): modelo de medida y modelo de estructura.

En primer lugar, y para comprobar la estructura del modelo de medida, se realizó un AFC del cuestionario PNSE y del cuestionario POPS. En el cuestionario PNSE se testó la validez del constructo de tres variables latentes (percepción de competencia, autonomía y relación con los demás), mientras que en el POPS se testaron seis variables latentes (implicación, apoyo de la autonomía y cordialidad tanto para la madre como para el padre). En segundo lugar, y una vez que se había testado la correcta estructura del modelo de medida, se procedió a testar las relaciones hipotetizadas del modelo teórico estructural.

Hay que destacar que se testó la invariancia del modelo de medida de manera independiente para cada uno de los cuestionarios utilizados a través de diferentes análisis multigrupo (Jaccard & Wan, 1996). Posteriormente se testó igualmente la invariancia de las relaciones en el modelo estructural. Comparar resultados obtenidos

de contextos diferentes (España – Francia) solo tiene sentido, desde la perspectiva psicométrica, si su equivalencia formal y sustantiva se justifican empíricamente (Elosua, 2003).

Como último análisis estadístico de este estudio, se analizó la significatividad de los efectos indirectos (totales y específicos) existentes en el modelo de ecuaciones estructurales entre la variable país y los niveles de práctica de AF. Este análisis se realizó a través del método de remuestreo bootstrap (Efron, 1979). Esta prueba permitió calcular la significación estadística de los efectos indirectos (Ledesma, 2008). El bootstrap se realizó sobre 500 submuestras con reposición de los mismos datos.

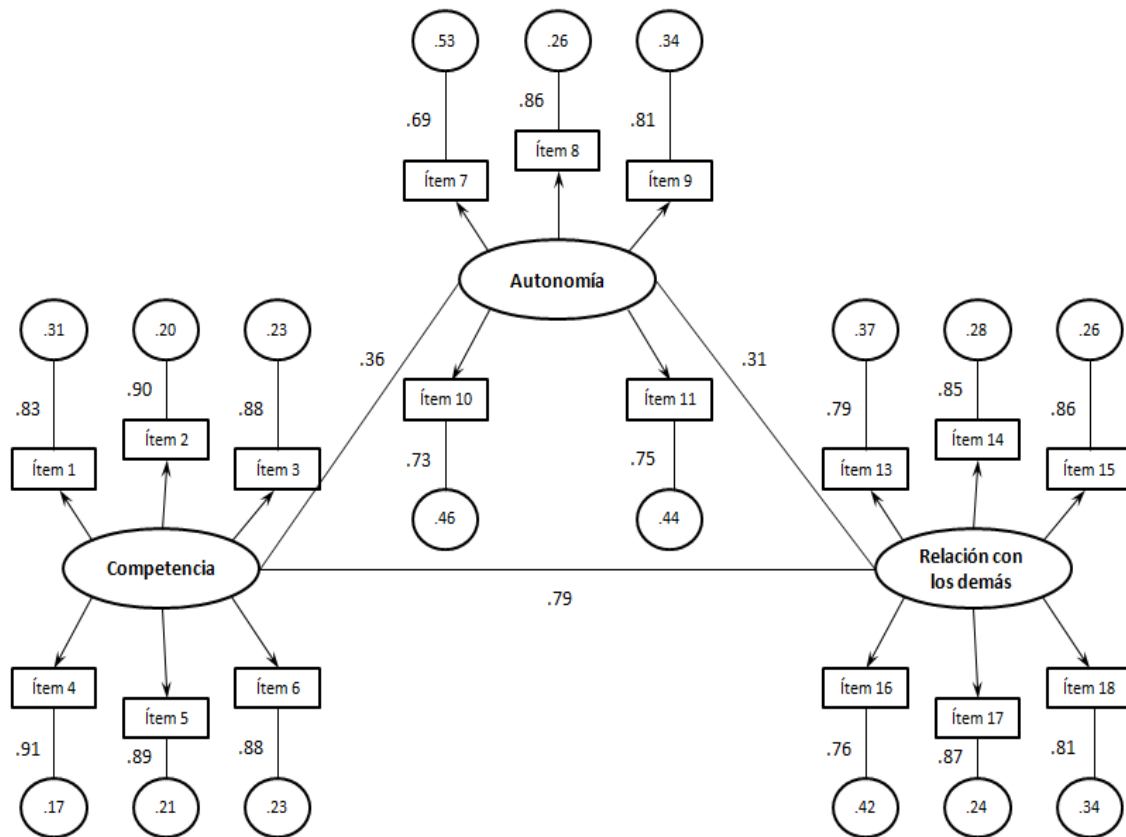
Finalmente hay que señalar que a fin de evaluar la adecuación del ajuste de los modelo a los datos, y siguiendo las indicciones de Bollen (1989), se proporcionan una serie de índices de bondad de ajuste para todos y cada uno de los modelos realizados. Estos índices van a permitir evaluar la adecuación de los supuestos substantivos del modelo especificado (Batista-Foguet & Coenders, 2012). Concretamente se aportan los siguientes índices: el estadístico chi-cuadrado, Comparative Fit Index (CFI), Tucker Lewis Index (TLI), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) y Standardized Root-mean-square Residual (SRMR).

4.- Resultados

4.1. Análisis factorial confirmatorio

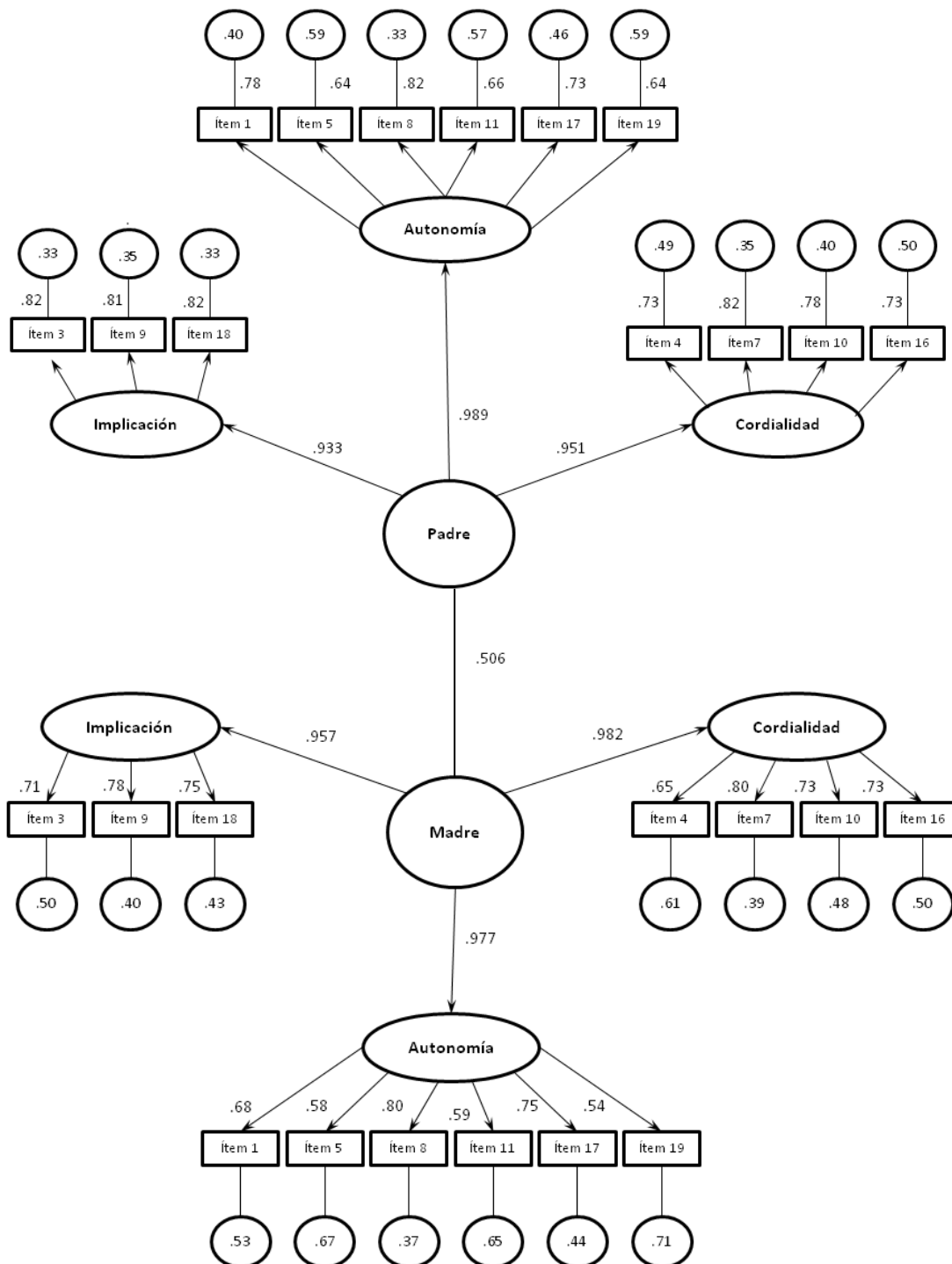
En primer lugar se realizó un AFC del cuestionario PNSE. Se detectó un problema relacionado con el escaso peso factorial del Item 12 sobre la variable latente autonomía (<.30). Se decidió suprimir este ítem y realizar el AFC únicamente teniendo en cuenta 17 ítems. El modelo obtenido (figura 19) proporcionó un adecuado ajuste a los datos: (χ^2 (116, N=787) = 303.628, $p = .000$; CFI=.97, TLI: .97, RMSEA=.045, SRMR=.040). Todas las λ fueron significativas ($t > 1.96$).

Figura 19: Análisis factorial del cuestionario de necesidades psicológicas básicas (PNSE). Los valores señalados son parámetros estandarizados.



En segundo lugar se realizó un AFC del cuestionario POPS. Todos los ítems cuya puntuación debía ser revertida (Robbins, 1994), tanto en la dimensión de la madre como del padre, mostraron problemas en su peso factorial (<.30). Dichos ítems (2, 6, 12, 13, 14, 15, 20 y 21) fueron eliminados del AFC. Posteriormente, se encontró un problema de multicolinealidad (correlaciones por encima de .90; Field, 2009) entre los factores latentes (involvement, autonomy y relatedness) correspondientes a cada dimensión. Para solventar este problema se crearon dos factores de 2° orden (madre y padre) que fueron incluidos en el AFC (Figura 20). El modelo final proporcionó un adecuado ajuste a los datos: χ^2 (831, N=811) = 1665.25, p = .000; CFI=.95, TLI: .95, RMSEA=.035, SRMR=.045.

Figura20: AFC de segundo orden del cuestionario de percepción del apoyo de los padres. Los valores señalados son parámetros estandarizados.



Una vez se había demostrado la validez de la estructura factorial, se analizó la invariancia de cada cuestionario a través de diversos análisis multigrupo. Los resultados que se presentan en la tabla 27 muestran los índices de ajuste de los modelos llevados a cabo sobre el PNSE y el POPS tanto en función del país como del género.

Tabla 27: Índices de ajuste de los modelos testados para el análisis de la invariancia en función del país y del sexo.

<i>Cuestionario</i>	<i>Análisis de Invariancia</i>	<i>Modelo</i>	χ^2	<i>gl</i>	χ^2/gl	<i>CFI</i>	<i>TLI</i>	<i>RMSEA</i>	<i>SRMR</i>
<i>PNSE</i>	<i>País</i>	<i>Parámetros libres</i>	468.46	232	2.02	0.966	0.960	0.051	0.047
		<i>Parámetros fijados a igualdad</i>	495.45	246	2.01	0.964	0.960	0.051	0.051
	<i>Género</i>	<i>Parámetros libres</i>	470.15	232	2.03	0.966	0.960	0.051	0.047
		<i>Parámetros fijados a igualdad</i>	485.48	246	1.97	0.966	0.962	0.050	0.050
<i>POPS</i>	<i>País</i>	<i>Parámetros libres</i>	1070.32	542	1.97	0.941	0.929	0.050	0.047
		<i>Parámetros fijados a igualdad</i>	1129.74	562	2.01	0.937	0.927	0.051	0.056
	<i>Género</i>	<i>Parámetros libres</i>	1055.70	542	1.95	0.942	0.931	0.049	0.048
		<i>Parámetros fijados a igualdad</i>	1079.25	562	1.92	0.942	0.933	0.048	0.054

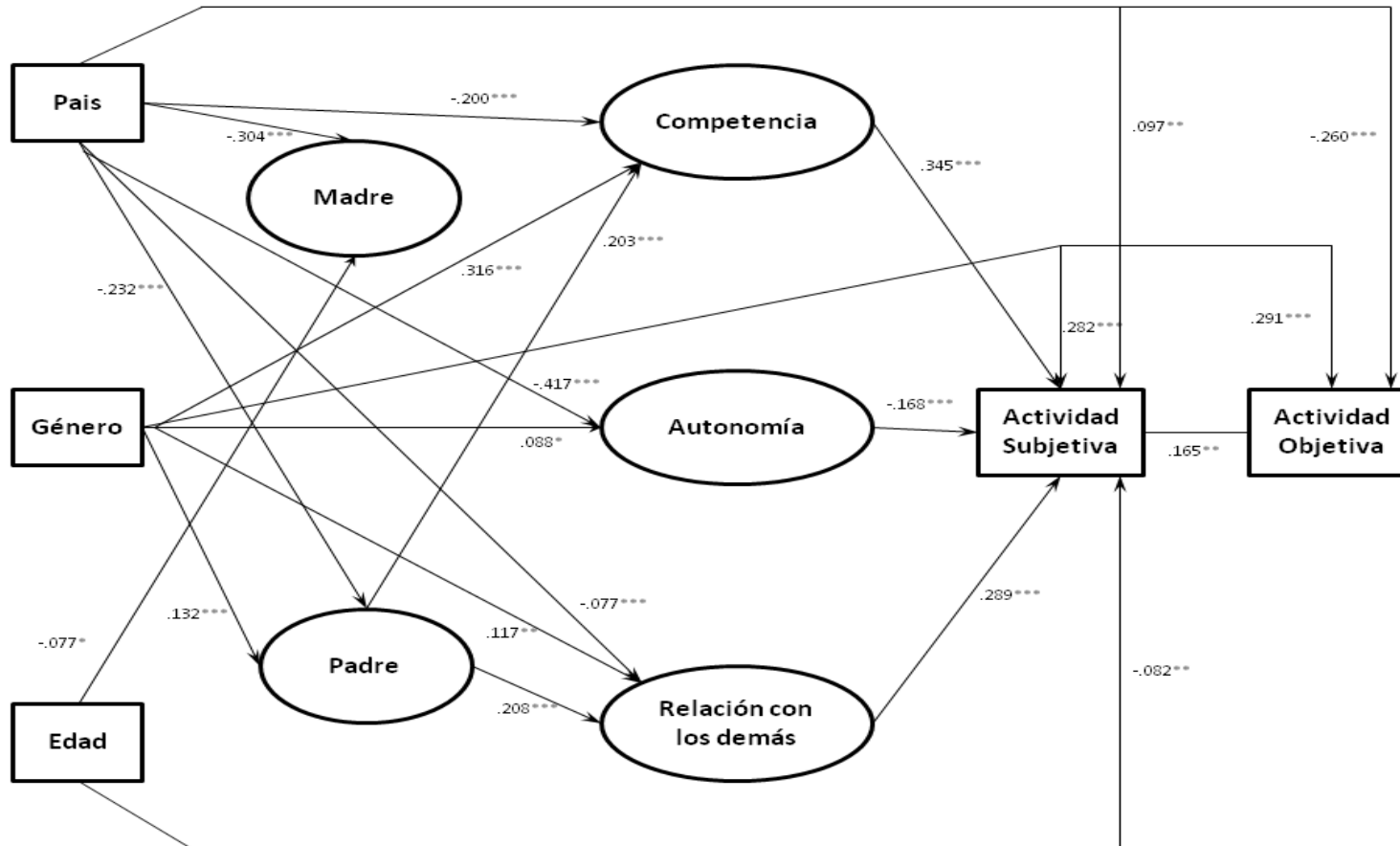
Debido a que el análisis del estadístico chi-cuadrado puede generar conclusiones erróneas con muestras de sujetos numerosas, se decidió utilizar la fórmula “Root Mean Square Error of Approximation” (RMSEA: Browne & Toit, 1992) para verificar la invariancia de los cuestionarios. Ambos cuestionarios mostraron valores ($\leq .08$) que permiten afirmar su invariancia tanto a nivel de país como de género. El PNSE mostró un valor de 0.03 para el país y de 0.01 para el género. Mientras tanto, el POPS presentó un valor de 0.06 para el país y de 0.02 para el género.

4.2. Modelo de Ecuaciones Estructurales

Teniendo en cuenta los problemas de multicolinealidad existentes entre las variables latentes del cuestionario POPS, y la consecuente creación de las variables de 2º orden, se realizaron ciertas modificaciones en el modelo teórico planteado en el apartado 2 de este estudio. Concretamente se sustituyeron las seis variables latentes iniciales del POPS por las variables Madre y Padre, y se calculó el modelo presentado en la Figura 21. El modelo presentó un adecuado ajuste a los datos: χ^2 (1028, N=817) = 2131.179, $p = .000$; CFI=.94, TLI: .94, RMSEA=.036, SRMR=.045.

Cabe destacar que la influencia de la percepción de competencia ($\gamma = .345$, $p < .001$), y la relación con los demás ($\gamma = .289$, $p < .001$) predijo positivamente la AF subjetiva. Por el contrario, la autonomía ($\gamma = -.168$, $p < .001$) lo hizo negativamente. En relación al apoyo parental, el padre mostró una influencia positiva sobre la percepción de competencia ($\gamma = .208$, $p < .001$) y la relación con los demás ($\gamma = .203$, $p < .001$). Sin embargo, la madre no presentó ninguna relación significativa. El porcentaje de varianza de la AF subjetiva explicado por el modelo fue del 45%, mientras que para la AF objetiva fue del 23%.

Figura 21: Modelo de ecuaciones estructurales de la influencia de las NPB y el apoyo de los padres (padre y madre) sobre la AF subjetiva y objetiva.



Los valores señalados son parámetros estandarizados. * p <.05 ** p <.01 *** p <.001.

Nota: Las relaciones no significativas y los parámetros correspondientes al modelo de medida se han omitido por cuestión de claridad en la presentación.

4.3. Análisis Multigrupo

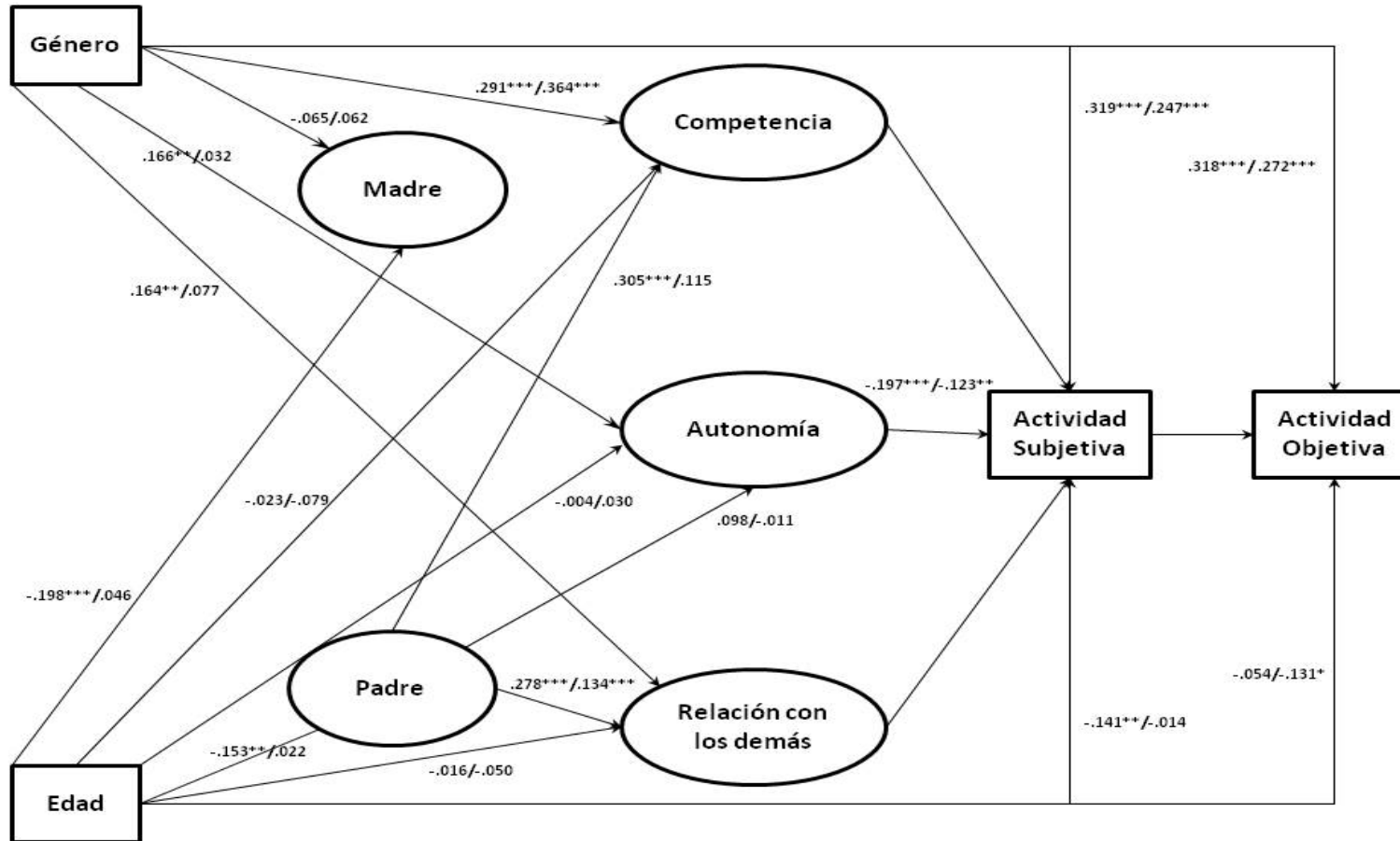
Con el objetivo de analizar el efecto del país, se realizó un análisis multigrupo sobre el modelo de la figura 21, generando al final un nuevo modelo, cuyos resultados se presenta en la figura 22.

En primer lugar se analizó la invariancia a nivel global del modelo estructural, encontrando una variación significativa del modelo cuando se fijaban todos los parámetros [$\Delta\chi^2$ (24) = 41.5, $p < .05$ / RMSEA=.029]. No obstante, y después de un análisis más detallado, algunos de los parámetros entre las variables sí que resultaron invariantes, por lo que se calculó otro modelo liberando únicamente aquellos parámetros que no eran invariantes, un total de diecisiete. La variación mostrada por este modelo ya no fue significativa [$\Delta\chi^2$ (7) = 1.13, $p > .05$ / RMSEA>.05], por lo que se adoptó como modelo correcto con el que poder determinar finalmente las diferencias de invariancia existentes en el resto de parámetros.

Todos los parámetros cuyo valor se especifica en la figura 22, se dejaron libres en el cálculo del análisis de invariancia. Concretamente, los parámetros restringidos fueron los siguientes: entre actividad subjetiva y actividad objetiva, entre percepción de competencia y actividad subjetiva, entre relación con los demás y actividad subjetiva, entre género y cada una de las tres NPB, y entre género y padre.

Los estadísticos de ajuste del modelo presentado en la figura 22 presentan los siguientes valores: χ^2 (2023, N=817) = 3275.14, $p = .000$; CFI=.94, TLI: .93, RMSEA=.039, SRMR=.056.

Figura 22: Análisis multi-grupo (España – Francia) de la influencia de las NPB y el apoyo de los padres (padre y madre) sobre la AF subjetiva y objetiva.



Los valores señalados (parámetros estandarizados) se expresan de la siguiente manera: España / Francia. * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$. Nota: Los parámetros con restricciones de igualdad y los parámetros correspondientes al modelo de medida se han omitido por cuestión de claridad en la presentación.

4.4. Efectos indirectos: Bootstrap

A través de un análisis bootstrap se analizó en el modelo de ecuaciones estructurales presentado en la figura 21 la significatividad de los diferentes efectos indirectos existentes entre las variables país y práctica de AF subjetiva. Se analizaron los efectos específicos que pasaban directamente por las NPB y su correspondiente efecto indirecto total. De igual manera, se analizaron los efectos específicos que pasaban previamente por la variable madre y padre, lo que conllevó a su vez el cálculo de efectos indirectos totales. Los valores no estandarizados y estandarizados de los diferentes efectos indirectos (específicos y totales), junto a su significatividad, se presentan en la siguiente página en la tabla 28.

Los principales efectos indirectos significativos que emergieron del análisis bootstrap fueron los siguientes. El efecto indirecto total entre país y AF subjetiva pasando por el padre (Estimación= -0.029, $p=.001$). En él se encuentra el efecto indirecto específico que pasa vía la percepción de competencia (Estimación= -0.016, $p=.002$) y vía la relación con los demás (Estimación= -0.014, $p=.010$). De igual manera caben destacar los efectos indirectos específicos del país a la AF subjetiva pasando por la percepción de competencia (Estimación= -0.069, $p=.000$) y por la autonomía (Estimación= 0.070, $p=.000$). Finalmente, hay que señalar que el valor no estandarizado del efecto total (suma de efectos directos e indirectos) del país sobre la AF subjetiva fue de .236. Su homólogo estandarizado presentó un valor de .037.

Tabla 28: Efectos indirectos totales y específicos del país sobre la Actividad Física Subjetiva.

Tipo de efecto indirecto	Camino concreto	No estandarizados		Estandarizados		p
		Estimación	EE	Estimación	EE.	
a.- Indirecto total (de país a Act. Subjetiva)	Suma tres efectos indirectos específicos (1+2+3)	-0,139	0,164	-0,021	0,025	0,396
	a: 1.- País - Competencia - Act. Subjetiva	-0,450	0,105	-0,069	0,016	0,000
Indirectos específicos (a: 1 – 2 - 3)	a: 2.- País - Autonomía - Act. Subjetiva	0,455	0,102	0,070	0,016	0,000
	a: 3.- País - Afiliación - Act. Subjetiva	-0,144	0,077	-0,022	0,012	0,061
b.- Indirecto total (de país a Act. Subjetiva pasando por la madre)	Suma tres efectos indirectos específicos (4+5+6)	-0,064	0,056	-0,010	0,009	0,252
	b: 4.- País - Madre - Competencia - Act. Subjetiva	-0,034	0,035	-0,005	0,005	0,332
Indirectos específicos (b: 4 – 5 - 6)	b: 5.- País - Madre - Autonomía - Act. Subjetiva	0,015	0,017	0,002	0,003	0,361
	b: 6.- País - Madre - Afiliación - Act. Subjetiva	-0,046	0,033	-0,007	0,005	0,164
c.- Indirecto total (de país a Act. Subjetiva pasando por el padre)	Suma tres efectos indirectos específicos (7+8+9)	-0,191	0,057	-0,029	0,009	0,001
	c: 7.- País - Padre - Competencia - Act. Subjetiva	-0,106	0,034	-0,016	0,005	0,002
Indirectos específicos (c: 7 – 8 - 9)	c: 8.- País - Padre - Autonomía - Act. Subjetiva	0,006	0,013	0,001	0,002	0,642
	c: 9.- País - Padre - Afiliación - Act. Subjetiva	-0,091	0,035	-0,014	0,005	0,010

Nota: Los valores de los efectos indirectos significativos están señalados en negrita.

5.- *Discusión*

Se plantearon diversos objetivos en este estudio que se irán abordando a lo largo de la discusión. En primer lugar, se planteó el análisis de la influencia de las NPB y del apoyo de los padres en la práctica de AF de los adolescentes. Como hallazgos más importantes hay que destacar que los resultados mostraron una influencia significativamente positiva de la percepción de competencia y la relación con los demás con la AF subjetiva. Por el contrario, la autonomía influyó de manera negativa. Además, se encontró una influencia parental sobre la satisfacción de las NPB. Sin embargo fue únicamente el padre quien mostró esta relación.

Los resultados concernientes a las NPB, en cuanto a la relación significativamente positiva de la percepción de competencia y la relación con los demás con la práctica de AF, estaría en sintonía con los presupuestos de la TAD (Deci & Ryan, 2000). Esta relación ha sido previamente mostrada en otros estudios internacionales (Barbeau et al., 2009; Fortier et al., 2007; Quested & Duda, 2010; Zhang, Solmon, Kosma, Carson & Gu, 2011). Recientemente, un estudio realizado con adolescentes Noruegos de 15 y 16 años (Leversen et al., 2012), mostró como las dos necesidades que más mediaban la relación entre práctica de actividades de ocio, algunas de ellas deportivas, y satisfacción, eran la percepción de competencia y la relación con los demás. Nuestros resultados parecen corroborar la importancia de las NPB (Deci & Ryan, 2000) en la posterior realización de comportamientos ligados con el bienestar.

Por el contrario, la relación negativa que muestra la percepción de autonomía no está en línea con los presupuestos de la teoría (Deci & Ryan, 2000; Lim & Wang, 2009; Zhang et al., 2011), si bien Teixeira et al., (2012), ya sugiere en su reciente revisión cierta ambigüedad en cuanto a los resultados existentes. Otros estudios han sugerido previamente una relación negativa directa de la autonomía con la AF medida de manera subjetiva (McDonough & Crocker, 2007). No obstante, esta relación negativa desaparecía una vez se introducían otras variables mediadoras en el modelo, tales como la motivación. Es por ello que resulta necesario expresar con cierta cautela la interpretación de nuestros resultados, ya que puede haber otras variables que no hayan sido introducidas en el modelo y que por tanto puedan modificar esta relación. De todas maneras, cabe plantear alguna hipótesis con respecto a la relación negativa de la

autonomía sobre la práctica de AF. Hay que aclarar que la percepción de autonomía se explicaría como la capacidad de poder elegir o no la consecuencia comportamental, en este caso la práctica de AF. De esta manera, puede haber sujetos que se declaren voluntariamente no participantes y que por lo tanto no practiquen AF, pero desde una perspectiva completamente consciente (Ng et al., 2012). Esta hipótesis podría cobrar especial relevancia en la edad adolescente, donde los sujetos podrían interpretar esa autonomía que se otorga como simple permisividad (Joussemet, Landry, & Koestner, 2008) a la hora de actuar, y por lo tanto, decantarse hacia otros comportamientos más de tipo sedentario y/o social. Este efecto negativo de la autonomía merece ser estudiado en profundidad en futuras investigaciones con el objeto de poder refrendarlo.

En lo que concierne al apoyo del contexto social, y desde un punto de vista práctico, los resultados mostraron cómo la existencia de un ambiente parental de apoyo favorece la satisfacción de las NPB (Hagger & Chatzisarantis, 2008). En nuestro caso, exclusivamente la percepción de competencia y la relación con los demás fueron influenciadas de manera positiva por el contexto socio-parental. No emergió ninguna relación directa sobre la percepción de autonomía. Debido a los problemas de multicolinealidad reflejados previamente en el apartado de resultados, las diferentes categorías de cada figura paterna (compromiso, apoyo a la autonomía y cordialidad) se agruparon en un solo concepto, padre o madre. Dada la multitud de formas de influencia parental que se han sugerido en la literatura, se ha optado por utilizar el concepto general de “apoyo social”, el cual constituye un término multidimensional que describe las diversas formas en las que los padres influyen conscientemente mediante el apoyo del comportamiento de sus hijos, sea de manera tangible o intangible (Beets et al., 2010). Dicho esto, se puede afirmar que el apoyo social parental influye positivamente en las NPB, lo cual, a su vez, influye en la práctica de AF (McDavid et al., 2012). Estos resultados parecen indicar que la TAD contribuye de manera pertinente a la internalización de los comportamientos por parte de los adolescentes (Joussemet et al., 2008).

Dado que el análisis se ha llevado a cabo realizando la diferenciación entre la figura del padre y de la madre (Beets et al., 2010; Bois et al., 2005), hay que señalar que solo se constató una influencia significativamente positiva hacia las NPB por parte del padre. La madre pareció no influir en el comportamiento de los adolescentes en la franja de edad analizada. Otros estudios previos ya habían mostrado resultados donde la

madre no presentaba una relación significativa en comparación con el padre (Bauer et al., 2008), sin embargo, también se pueden encontrar resultados inversos en la literatura, si bien con sujetos de menor edad (Trost et al., 1997; Bois et al., 2005). Hay que tener en cuenta que la edad de los sujetos de estos estudios puede ser un factor que altere la importancia que posee cada una de las figuras parentales (Collins & Russell, 1991), si bien esta hipótesis necesitaría ser corroborada en lo que se refiere a la práctica de AF. No obstante, dadas las características del cuestionario utilizado (POPS), es probable que los participantes al contestar hayan comprendido que se les preguntaba por un apoyo social de carácter más intangible y / o moral (Beets et al., 2010). Este hecho podría ser la causa de que solo emerja la figura del padre como significativa, ya que los hombres suelen expresar su apoyo de manera explícita a través de su propio comportamiento (Davison et al., 2003), mientras que las madres, por el contrario, suelen aportar apoyo de manera más logística o tangible. La inclusión de instrumentos que valoren ese apoyo tangible podría matizar y explicar más correctamente las diferencias aquí mostradas. No obstante, es posible que simplemente la figura maternal pierda importancia en beneficio del padre cuando los niños crecen a lo largo de la adolescencia. En definitiva, y a pesar de que la influencia parental resulta mucho más fuerte en los niños (Carver, Timperio, Hesketh, & Crawford, 2010), nuestro estudio refuerza la idea de que los padres son todavía una figura de influencia importante durante la adolescencia (Edwarson & Gorely, 2010b; Guftanson & Rhodes, 2006). No obstante, nos sumamos a la sugerencia de que su estudio debe realizarse separando de manera independiente la figura de la madre de la del padre (Bois et al., 2005). Se debería llevar a cabo una investigación más en profundidad para poder establecer correctamente el verdadero papel del padre y de la madre como agentes de apoyo social durante el periodo de la adolescencia.

El segundo objetivo pretendió analizar si la influencia de las NPB y del apoyo de los padres era igual en Francia con respecto a España. Atendiendo a los resultados proporcionados por el análisis multigrupo entre España y Francia, hay algunos valores que merecen ser destacados. Si bien es cierto que se ha demostrado que las NPB son un elemento clave para la consecución del bienestar en todas las culturas (Deci & Ryan, 2008), la magnitud de las relaciones entre las necesidades y las consecuencias puede mostrar ciertas variaciones (Deci et al., 2001). De entre las tres NPB, la más controvertida es la autonomía (Ryan & Deci, 2008) debido a su relación con los

conceptos de independencia e individualismo. Dicha relación puede variar en función del contexto económico y cultural de una sociedad. Nuestros resultados mostraron cómo la relación entre autonomía y AF varió entre Francia y España, siendo más negativa en los adolescentes españoles. No obstante, y observándose la misma tendencia negativa en ambos contextos, la diferencia no resultó muy grande (.074). Resulta complicado aportar una hipótesis explicativa de esta diferencia. Sin embargo, una posible explicación podría basarse en el efecto creado por los padres españoles, educadores de los adolescentes analizados, que han pasado de un sistema más controlador, dictadura, a un sistema más abierto como es la democracia. La cesión de autonomía orientaría los comportamientos hacia otro tipo de ocio más ligado con el consumo pasivo. Evidentemente, esta hipótesis debería ser contrastada en futuros estudios.

En lo que se refiere al apoyo parental, concretamente al apoyo social del padre, los resultados del test de invariancia mostraron cómo la influencia de la figura paterna era mucho más importante en España que en Francia. El efecto del padre fue significativamente más importante en España en las dos NPB sobre las que influía, la relación con los demás (.278, $p < .001$ vs .134, $p < .001$ en Francia) y la percepción de competencia (.035, $p < .001$ vs .115, ns., en Francia), donde el efecto dejó de ser incluso significativo para los adolescentes franceses. Otros estudios realizados a nivel transcultural (Carlile & Holstrum, 1989; Vandermass-Peler, 2002) ya habían expresado diferencias en cuanto al comportamiento de los padres, incluso en comportamientos relacionados con el deporte (Bhalla & Weiss, 2010). Sin embargo, desconocemos ningún estudio que haya hecho un análisis similar comparando la influencia cultural de los padres sobre la práctica de AF. Puede ser que los padres españoles quizás fomenten un clima más social de relación con los compañeros, o que favorezcan un mayor desarrollo de la percepción de competencia en sus hijos. Para poder aclarar esta cuestión, se deberían emprender estudios que analizaran las posibles diferencias culturales.

El tercer objetivo consistió en cuantificar y analizar de manera independiente los efectos indirectos totales del país sobre la AF. En líneas generales, el modelo final muestra un efecto de mediación parcial del país sobre la AF objetiva. Las NPB y el apoyo de los padres explican en cierta medida el porqué hay más práctica de AF en España en comparación con Francia. De manera más específica, en la influencia del

contexto cultural (país) sobre los niveles de práctica de AF se encontraron diferentes efectos indirectos que merecen la pena ser destacados, si bien resulten complicados de comparar debido a su especificidad. Ya Teixeira et al. (2012) señala que la mayoría de los estudios únicamente analizan las influencias de las NPB de manera directa, omitiendo los posibles efectos indirectos. Nuestros resultados muestran los efectos indirectos significativos del país sobre la AF que pasan fundamentalmente a través del padre y de la percepción de competencia. La relación país – autonomía – AF, también resulta significativa. Destaca el hecho de que el efecto total del país sobre la AF subjetiva sea positivo. Ello indica que los adolescentes franceses en total expresan una mayor práctica de AF subjetiva que los adolescentes españoles. Considerando que la práctica de AF objetiva es superior en los adolescentes españoles, y que el concepto de AF subjetiva puede ser interpretado por los alumnos como práctica de AF-deportiva, se podría sugerir que quizás los adolescentes franceses realicen más actividades deportivas que los españoles. Dicha línea de trabajo debería ser estudiada en futuras investigaciones.

Atendiendo a los principales resultados obtenidos, y dada la notable utilidad de la TAD en cuanto a la comprensión de comportamientos humanos (Hagger & Chatzisarantis, 2008), parece necesario seguir profundizando en el estudio de los factores de influencia de la teoría en lo que respecta a la práctica de AF (Zhang & Solmon, 2013). Nuestros hallazgos destacan aún más la evidente complejidad de las relaciones entre las NPB y los comportamientos ligados a la práctica de AF (McDonough & Crocker, 2007), o la dificultad en identificar los efectos específicos y el tipo de apoyo prestado por los padres (Beets et al., 2010). No obstante, su estudio constituye un elemento fundamental en el campo de la AF, especialmente desde una perspectiva transcultural, lo que permitirá eliminar posibles sesgos derivados de poblaciones específicas (Beardsley & Pedersen, 1997).

6.- Limitaciones y fortalezas

Este estudio presenta algunas limitaciones que merecen ser destacadas. En primer lugar hay que volver a señalar que el uso de la acelerometría presenta limitaciones intrínsecamente ligadas a su utilización en adolescentes (Trost et al., 1998). Otra limitación es el carácter correlacional del estudio. A pesar de que las variables han sido medidas en momentos temporales diferentes a lo largo del curso, hay que admitir que no resulta posible realizar afirmaciones a nivel causal (Batista-Foguet & Coenders, 2012). Además, el hecho de que los participantes hayan informado de manera subjetiva, sobre la práctica mayoría de las variables utilizadas, aporta un cierto sesgo a los datos. Por último, otra limitación ligada a la medición de las variables psicológicas sería la ausencia de estudios de validación de algunos instrumentos en el contexto francés y/o en el contexto español.

A pesar de estas limitaciones, ciertas fortalezas compensan los puntos débiles hasta ahora expuestos. La inclusión en los análisis de dos medidas, objetiva y subjetiva, de práctica AF debería considerarse un punto fuerte de este estudio. Otro elemento que cabe destacar es que la estructura factorial de los dos cuestionarios principales, el PNSE y el POPS, no varió significativamente entre los dos contextos culturales europeos donde se llevó a cabo el estudio. De igual manera, ese carácter transcultural del estudio que ha permitido testar la influencia de las variables de la TAD constituye otro punto a destacar. Por último, la potencia estadística de las técnicas de análisis utilizadas nos permite asegurar con firmeza la validez de los resultados obtenidos.

7.- Conclusiones

Este estudio proporciona evidencias de la influencia de las NPB sobre los niveles de práctica de AF en dos contextos culturales diferentes. Se ha demostrado como la percepción de competencia y la relación con los demás muestran una relación positiva con la AF. Sin embargo, se ha revelado una influencia negativa de la percepción de autonomía que contradeciría los presupuestos de la TAD (Deci & Ryan, 2000). Este hecho conllevaría implicaciones prácticas en el diseño de los programas de intervención dirigidos a la promoción de los niveles de AF en adolescentes. No obstante, este resultado debe ser tomado con cautela y estudiarse más en profundidad para comprobar si en determinadas edades la percepción de autonomía puede llevar a los sujetos a no adherirse voluntariamente a la práctica de AF (Ng et al., 2012).

Los resultados también muestran como el apoyo parental influye de manera positiva en las NPB, si bien la madre no mostró ninguna relación significativa con ninguna de las tres necesidades. No obstante, la influencia positiva del padre no fue la misma en ambos contextos culturales, desapareciendo la relación significativa sobre la percepción de competencia en los adolescentes franceses. Este hecho refuerza la necesidad de tener que evaluar el contexto cultural concreto para poder determinar con exactitud la influencia de los otros significativos, en este caso los padres (Trommsdorff, 2003).

**P
R
O
S
P
E
C
T
I
V
A
S**



Universidad
Zaragoza

PROSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

Este estudio ha intentado respetar siempre una perspectiva transcultural en el análisis de los niveles y factores que influyen en la práctica de AF de los adolescentes. El matiz utilizado en el análisis de la realidad en dos países fronterizos ha generado una serie de prospectivas de investigación futuras que merecen ser detalladas a continuación. A saber:

1. Examinar todos los datos recogidos en el proceso de investigación que no han sido analizados hasta el momento. Comprobar de esta manera la influencia de otros factores (ej. profesor de educación física o amigos) sobre los niveles de AF.
2. Analizar los datos recogidos con modelos longitudinales donde podamos establecer las relaciones causa-efecto entre las variables.
3. Analizar y comparar periodos concretos dentro del tiempo escolar entre España y Francia, como el recreo y la clase de educación física, para determinar si, dentro de esos espacios propios del sistema educativo, se observan comportamientos diferenciados entre países.
4. Diseñar nuevos estudios que incluyan el nivel madurativo como variable de control a la hora de realizar los análisis estadísticos. La influencia del género en la práctica de AF puede verse atenuada si controlamos esta variable.
5. Realizar estudios que analicen otras hipotéticas variables que puedan explicar las diferencias culturales registradas, tales como los hábitos alimenticios, las horas de sueño o la oferta de actividades físico-deportivas organizadas.
6. Ampliar el estudio transcultural entre España y Francia a otros ciudades de tamaño medio de ambos países para observar si las diferencias encontradas y los factores de influencia son similares.

7. Seguir realizando estudios a nivel transcultural entre diferentes países de Europa aplicando la misma metodología en la recogida y procesamiento de los datos. Ello permitiría una comprensión más específica de las diferencias culturales existentes entre los países de la zona europea.
8. Realizar estudios a nivel transcultural que analicen contextos urbanos de diferente tamaño poblacional (grandes urbes, ciudades de tamaño medio, pequeñas ciudades) y núcleos de poblaciones rurales. De esta manera se podrá obtener más información de la influencia ambiental en los niveles de AF.
9. Extender el estudio transcultural franco-español a una franja de población infantil, con el objetivo de observar si existen las mismas diferencias entre ambos países. En caso negativo, sería interesante detectar a qué edad se comienzan a producir las diferencias significativas entre ambos contextos.
10. Realizar un estudio de corte cualitativo que complete el análisis transcultural en cuanto a los factores de influencia en la práctica de AF.
11. Diseñar, desarrollar y evaluar programas de promoción de la AF en los adolescentes de Huesca y Tarbes a partir de los resultados obtenidos. Estos programas deben ir enfocados principalmente a un aumento de la práctica de AFMV y a una reducción del tiempo dedicado a los CS.

**C
O
N
C
L
U
S
I
O
N
E
S**



**Universidad
Zaragoza**

CONCLUSIONES

Considerando los resultados de los seis estudios expuestos en esta tesis doctoral, presentamos en este apartado las principales conclusiones y la reflexión final de esta investigación. La redacción de las conclusiones principales y la reflexión se van a realizar en primer lugar en español. Posteriormente, se presentan en inglés por deferencia hacia cualquier lector angloparlante. Cabe destacar que la exposición de este apartado en francés, con motivo de la cotutela, se ha presentando previamente en el resumen global realizado en dicho idioma.

1.- Principales conclusiones

1. Los niveles de práctica de AFMV son significativamente más elevados en los adolescentes españoles que en los adolescentes franceses (>16.40 minutos). No obstante, la mayoría de los adolescentes de ambos países no cumple las recomendaciones internacionales de práctica de AF.
2. Los chicos poseen un nivel significativamente más elevado de AFMV que las chicas (>17.66 minutos) en ambos países. Los chicos españoles presentan un nivel de cumplimiento de las recomendaciones internacionales en torno al 61.5%. Sin embargo, tanto las chicas españolas (~32%) como los chicos (~37%) y chicas (~12%) franceses presentan unos porcentajes de cumplimiento bajos.
3. Los niveles más elevados de AFMV en España en comparación con Francia se aprecian en todos los periodos semanales, tanto entre semana como el fin de semana, excepto en el periodo escolar de entre semana, donde no existen diferencias significativas. Los chicos de ambos países son más activos que las chicas en todos los periodos de tiempo analizados.

4. El nivel socioeconómico se encuentra significativamente asociado de manera positiva con los niveles de AFMV en el periodo de tiempo matinal del fin de semana y en el tiempo vespertino no escolar de entre semana.
5. Se han observado niveles significativamente más elevados de AS objetiva en las chicas en comparación con los chicos (>3.27%). También se ha observado que las temperaturas más cálidas se encuentran asociadas con niveles más reducidos de AS objetiva.
6. Existen diferentes patrones de conducta en los CS en función del país analizado, el género, el índice de masa corporal y el nivel socioeconómico. Los programas de reducción de la actividad sedentaria se deberían organizar en función de las características socio-demográficas de la población a la que fuese dirigida.
7. Una temperatura ambiente más cálida, unos niveles de precipitación más bajos y el uso de un transporte escolar activo se asocian de manera positiva con mayores niveles de AFMV.
8. La motivación intrínseca se asocia de manera positiva con niveles más elevados de AF, mientras que la regulación externa presenta una asociación significativamente negativa. Una forma poco autodeterminada de motivación, como es la regulación introyectada, también se asocia de manera significativamente positiva con los niveles de AF.
9. En relación a las necesidades psicológicas básicas, la percepción de competencia y la relación con los demás están positivamente asociadas con la AF. Por el contrario, la percepción de autonomía se asocia de manera negativa con la práctica de AF.

10. El apoyo parental, concretamente el apoyo de la figura del padre, influye de manera significativamente positiva en los niveles de AF a través de la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas como la percepción de competencia y la relación con los demás.
11. La asociación negativa de la percepción de autonomía y la AF presenta un valor más elevado en España que en Francia. De igual manera, la influencia del padre sobre la satisfacción de la percepción de competencia y de la relación con los demás es más elevada en los adolescentes españoles que en los franceses.
12. Las diferencias encontradas a nivel transcultural, en los niveles de práctica y en los factores de influencia, justifican la necesidad de realizar un análisis previo del contexto antes de llevar a cabo cualquier programa de promoción de la AF.

2.- Consideraciones finales

Esta tesis doctoral ha demostrado diferencias significativas en los niveles de AFMV de los participantes, siendo los adolescentes españoles más activos que los franceses. A partir de estas diferencias globales, se ha pretendido averiguar qué factores provocan estas diferencias utilizando dos marcos teóricos contrastados, el modelo socio-ecológico y la teoría de la autodeterminación. La práctica de AF se ha explicado en ambos países gracias a ciertas variables meteorológicas como la temperatura y la precipitación, el uso de un modo de transporte activo, o la motivación de los adolescentes hacia la práctica de AF. Otras variables como la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas o el apoyo del padre también han contribuido a explicar la variabilidad en la práctica de AF, si bien hay que destacar que se ha detectado una mayor influencia de estos factores en el contexto español en comparación con el francés.

Esta investigación ha realizado una importante aportación al análisis de la AF desde una perspectiva transcultural. La comparación en cierta medida de los sistemas

educativos español y francés y su contribución en términos de práctica de AF constituye un elemento a destacar de esta investigación. La comparación transcultural de algunos comportamientos sedentarios, los cuales pueden presentar una importante carga cultural, también conforma uno de los análisis más interesantes de este estudio. A su vez, esta tesis doctoral ha profundizado en el funcionamiento transcultural de un marco conceptual como la teoría de la autodeterminación. Se ha demostrado el funcionamiento similar de constructos importantes de la TAD (motivación, necesidades psicológicas básicas o apoyo de los padres) independientemente del contexto cultural de aplicación. Sin embargo, los resultados han mostrado por otro lado cómo el efecto de sus relaciones con la AF puede ser más o menos elevado en función del país de procedencia de los adolescentes. Esta tesis doctoral también ha demostrado que algunas variables como la temperatura, la precipitación o el uso de un transporte activo están significativamente asociadas con la AF independientemente del contexto cultural. El riguroso proceso metodológico de recogida de datos meteorológicos ha enriquecido los resultados obtenidos en esta tesis doctoral.

Como último aspecto de esta conclusión hay que reseñar ciertas limitaciones globales de la tesis doctoral que no han sido previamente especificadas en los diferentes estudios. Cabe señalar que los resultados de esta investigación no pueden ser generalizables al conjunto de los adolescentes de cada uno de los países analizados debido a la no representatividad de la muestra. También hay que señalar que el trabajo de campo realizado durante dos años ha supuesto una carga de trabajo enorme para una sola persona, lo cual debería modificarse con el fin de eliminar sesgos metodológicos inherentes en una futura replicación de estudios similares. Por último, la realización de un estudio similar en otros contextos culturales resultaría muy interesante, si bien, la utilización de una misma metodología exigiría una rigurosidad en su aplicación. La proximidad geográfica de las dos ciudades estudiadas ha sido un aspecto facilitador de la realización de esta investigación.

En definitiva, la realización de esta tesis doctoral ha enriquecido el conocimiento transcultural de los niveles y patrones de AF, a la vez que ha mejorado la comprensión de la influencia de algunos factores ambientales y psicosociales desde esta perspectiva transcultural.

3. - Main conclusions

1. MVPA levels are significantly higher in Spanish adolescents than in French ones (>16.40 minutes). However, most of the adolescents from both countries do not meet the international PA guidelines.
2. MVPA levels are significantly higher in boys than in girls (>17.66 minutes). Spanish boys showed a level of compliance with international PA guidelines of around 61.5%. However, Spanish girls (~ 32%), French boys (~ 37%) and girls (~ 12%) showed low compliance rates.
3. Country differences are found in all time periods, both during the week and at the weekend, except during school time when there are no significant differences. Boys from both countries are more active than girls in all time periods.
4. Socio-economic level is positively associated with MVPA levels in the morning period of the weekend and in the afternoon period during the week.
5. Results showed significantly higher levels of objective sedentary activity in girls than in boys (>3.27). It was also observed that warmer temperatures are associated with lower levels of objective sedentary activity.
6. Results showed different patterns of SB due to country, gender, body mass index and socioeconomic level. Programmes to reduce sedentary activity should be organised depending on the socio-demographic characteristics of the target population.
7. Warmer temperatures, lower levels of rainfall and the use of an active mode of transport to school have been positively associated with higher MVPA levels.

8. Whilst intrinsic motivation is positively associated with higher PA levels, external regulation is negatively associated. Another less self-determined motivation form, such as introjected regulation, is also positively associated with higher PA levels.
9. In relation to basic psychological needs, perception of competence and relatedness are positively associated with higher PA levels. On the contrary, perception of autonomy is negatively associated with the practice of PA.
10. Parental support, especially that of the father, positively influences PA levels by means of the satisfaction of basic psychological needs, more specifically through the perception of competence and relatedness.
11. A higher value was attributed to the association between negative perceptions of autonomy and PA in Spain than in France. Likewise, the father's influence on the perception of competence and relatedness is higher for Spanish adolescents than for French adolescents.
12. Cross-cultural differences in the low PA levels and factors of influence justify a preliminary analysis of the context before carrying out any PA promotional programme.

4. - Final considerations

This dissertation shows significant differences in adolescents' MVPA levels, with Spanish adolescents being more active than their French counterparts. Therefore, we have tried to discover what factors cause these global differences using two theoretical frameworks, the socio-ecological model and the self-determination theory. PA practice can be explained in both countries by means of certain meteorological variables such as temperature and rainfall, the use of an active mode of transport or the adolescents' motivation. Other variables such as basic psychological needs satisfaction or support from the father also contribute to the variability of PA practice.

Nevertheless, it should be noted that a greater influence of these factors was detected in Spain.

This research has made an important contribution to PA analysis from a cross-cultural perspective. A comparison of the Spanish and French education systems and their contribution to PA practice is an element worth highlighting in this research. The cross-cultural comparison of several sedentary behaviours, which may have an important cultural load, also constitutes one of the most interesting analyses of this study. At the same time, this dissertation studied in depth the cross-cultural performance of the self-determination theory conceptual framework. Several important constructs of this theory (motivation, basic psychological needs and parental support) showed similar results, regardless of the cultural context applied. However, the results also showed how the effect of the relationship with PA can be higher or lower depending on the country. This dissertation shows that some variables such as temperature, rainfall, or the use of an active mode of transport are significantly linked to PA, regardless of cultural context. It should be noted that the rigorous methodological process of meteorological data collection has considerably enhanced the final results of this dissertation.

As a last point of this conclusion, several global limitations which have not previously been specified in other studies should be analysed. It should be noted that the results of this research cannot be generalised for a whole sample of adolescents of each country due to the non-representativeness of the sample. It is also worth pointing out that the data collection process involved huge personal engagement, which should be improved in order to remove inherent methodological bias in future replications of similar studies. Finally, it would be very interesting to conduct a similar study in other cultural contexts, although the use of the same methodology would require accurate application. The geographical proximity of these two cities facilitated this research process.

In conclusion, this dissertation has enhanced cross-cultural knowledge of PA levels and patterns of behaviour. In the same way, thanks to this research, we have gained a greater understanding of the influence of some environmental and psychosocial factors from a cross-cultural perspective.

**B
I
B
L
I
O
G
R
A
F
Í
A**



Universidad
Zaragoza

BIBLIOGRAFÍA

- Abarca-Sos, A. (2012). *Factores personales, sociales y ambientales que influyen en los niveles de actividad física de los adolescentes aragoneses*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Abarca-Sos, A., Bois, J.E., Zaragoza, J., Generelo, E., & Julián, J.A. (2013). Ecological correlates of physical activity in youth: Importance of parents, friends, physical education teachers and geographical localization. *International Journal of Sport Psychology*, *44*, 215-233. doi: 10.7352/IJSP 2013.43.000
- Abu-Omar, K., Rütten, A., & Robine, J.M. (2004). Self-rated health and physical activity in the European Union. *Soz Präventivmed*, *49*, 235-242. doi: 10.1007/s00038-004-3107-x
- Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Van Keer, H., Van den Berghe, L., De Meyer, J., & Haerens, L. (2012). Students' objectively measured physical activity levels and engagement as a function of between-class and between-student differences in motivation toward physical education. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *34*, 457-480.
- Aibar, A., Bois, J.E., Generelo, E., Zaragoza, J., & Paillard, T. (2012). A cross-cultural study of adolescents' physical activity levels in France and Spain. *European Journal of Sport Sciences*. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2012.746733>.
- Aibar, A., Bois, J.E., Zaragoza, J., Generelo, E., Julián, J.A., & Paillard, T. (En prensa). Do epoch lengths affect adolescent's compliance with physical activity guidelines?. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.
- Aibar, A., Bois, J.E., Generelo, E., Zaragoza, J., Paillard, T., & Fairclough, S. (2013). Weekday and weekend physical activity patterns of French and Spanish adolescents. *Journal of Sport Sciences*. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2013.829127>

- Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., Irwin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J., ... Leon, A.S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, 32, S498-S504. doi:10.1097/00005768-200009001-00009
- Allender, S., Foster, C., Scarborough, P., & Rayner, M. (2007). The burden of physical activity related ill health in the UK. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 61, 344-348. doi: 10.1136/jech.2006.050807
- Al-Hazzaa, H.M. (2002). Physical activity, fitness and fatness among Saudi children and adolescents. *Saudi Medical Journal*, 23, 144-150.
- Al-Nakeeb, Y., Lyons, M., Collins, P., Al-Nuaim, A., Al-Hazzaa, H., Duncan, M.J., & Nevill, A. (2012). Obesity, physical activity and sedentary behavior amongst British and Saudi youth: a cross-cultural study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9, 1490-1506. doi: 10.3390/ijerph9041490
- American Academic of Pediatrics (2011). Children, Adolescents, and Television. Committee on Public Education. *Pediatrics*, 107, 423, 428. doi: 10.1542/peds.107.2.423
- Anderson, J. C., & Gerbing, J. C. (1998). Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach. *Psychological Bulletin*, 103, 411-423. doi: 10.1037//0033-2909.103.3.411
- Apéte, G.K., Zitouni, D., Hubert, H., & Guinhouya, B.C. (2012). Compliance of children in northern France with physical activity recommendations. *Perspectives in Public Health*, 132, 81-88. doi: 10.1177/1757913911419896
- Armstrong, N., & Welsman, J. R. (2006). The physical activity patterns of European youth with reference to methods of assessment. *Sports Medicine*, 36(12), 1067-1086. doi: 10.2165/00007256-200636120-00005
- Ayabe, M., Kumahara, H., Morimura, K., & Tanaka, H. (2013). Epoch length and the physical activity bout analysis: An accelerometry research issue. *BMC Research Notes*, 6, 20. doi: 10.1186/1756-0500-6-20

- Babey, S.H., Hastert, T.A., Wolstein, J. (2013) Adolescent Sedentary Behaviors: Correlates differ for television viewing and computer use. *Journal of Adolescent Health, 52*(1), 70-76. doi: 10.1016/j.jadohealth.2012.05.001
- Bailey, D.P., Fairclough, S.J., Savory, L.A., Denton, S.J., Pang, D., Deane, C.S., & Kerr, C.J. (2012). Accelerometry-assessed sedentary behaviour and physical activity levels during the segmented school day in 10-14-year-old children: the HAPPY study. *European Journal of Pediatrics, 171*, 1805-1813. doi: 10.1007/s00431-012-1827-0
- Bailey, R.C., Olson, J., Pepper, S.L., Porszasz, J., Barstow, T.J., & Cooper, D.M. (1995). The Level and Tempo of Childrens Physical Activities - an Observational Study. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 27*, 1033-1041. doi: 10.1249/00005768-199305001-00676
- Balaguer, I., Castillo, I., Duda, J. L., Quested, E., & Morales, V. (2011). Social-contextual and motivational predictors of intentions to continue participation: a test of SDT in dance. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias del Deporte, 7*(25), 305-319. doi:10.5232/ricyde2011.0250
- Ball, K., Cleland, V. J., Timperio, A. F., Salmon, J., & Crawford, D. A. (2009). Socioeconomic position and children's physical activity and sedentary behaviors: longitudinal findings from the CLAN study. *Journal of physical activity and health, 6*(3), 289-298.
- Baptista, F., Santos, D.A., Silva, A.M., Mota, J., Santos, R., Vale, S., ... & Sardinha, L.B. (2012). Prevalence of the Portuguese Population Attaining Sufficient Physical Activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 44*, 466-473. doi: 10.1249/MSS.0b013e318230e441
- Baranowski, T., & de Moor, C. (2000). How many days was that? Intra-individual variability and physical activity assessment. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 71*, S74-S78.
- Baranowski, T., Thompson, W. O., Durant, R. H., Baranowski, J., & Puhl, J. (1993). Observations on Physical Activity in Physical Locations: Ager Gender, Ethnicity,

and Month Effects. *Research quarterly for exercise and sport*, 64(2), 127-133.
doi: 10.1080/02701367.1993.10608789

Barbeau, A., Sweet, S.N., & Fortier, M. (2009). A path-analytic model of self-determination theory in a physical activity context. *Journal of Applied Biobehavioral Research*, 14(3), 103-118. doi: 10.1111/j.1751-9861.2009.00043.x

Baskin, M.L., Thind, H., Affuso, O., Gary, L.C., Lagory, M., & Hwang, S.S. (2013). Predictors of Moderate-to-Vigorous Physical Activity (MVPA) in African American Young Adolescents. *Annals of Behavioral Medicine*, 45, Suppl 1, S142-150. doi: 10.1007/s12160-012-9437-7

Bastos, J.P., Araujo, C.L., & Hallal, P.C. (2008). Prevalence of insufficient physical activity and associated factors in Brazilian adolescents. *Journal of Physical Activity & Health*, 5, 777-794.

Batista-Foguet, J.M., & Coenders, G. (2012). *Modelos de Ecuaciones Estructurales*. (2nd edition). Madrid: La Muralla.

Bauer, K.W., Nelson, M.C., Boutelle, K.N., & Neumark-Sztainer, D. (2008). Parental influences on adolescents' physical activity and sedentary behavior: longitudinal findings from Project EAT-II. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 12-19. doi: 10.1186/1479-5868-8-12

Bauman, A.E., Reis, R.S., Sallis, J.F., Wells, J.C., Loos, R.J., & Martin, B.W. (2012). Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*, 380, 258-271. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60735-1

Bauman, A.E., Sallis, J.F., Dzewaltowski, D.A., & Owen, N. (2002). Toward a better understanding of the influences on physical activity. The role of determinants, correlates, causal variables, mediators, moderators, and confounders. *American Journal of Preventive Medicine*, 23 (2S). 5-14. doi: 10.1016/S0749-3797(02)00469-5

Beardsley L. M. & Pendersen P. (1997). Health and Culture-Centered Intervention. In J. W. Berry, M. H. Segall & C. Kagitçibasi (Eds.), 2nd ed. *Handbook of cross-cultural psychology: Social behaviour and applications*. (pp. 413-448). Boston: Ally & Bacon

- Beets, M.W., Bornstein, D., Beighle, A., Cardinal, B.J., & Morgan, C.F. (2010). Pedometer-measured physical activity patterns of youth: a 13-country review. *American Journal of Preventive Medicine*, 38, 208-216. doi: 10.1016/j.amepre.2009.09.045.
- Beets, M.W., Cardinal, B.J., & Alderman, B.L. (2010). Parental social support and the physical activity-related behaviours of youth: a review. *Health Education & Behavior*, 37, 621-644. doi: 10.1177/1090198110363884
- Beighle, A., Morgan, C.F., Le Masurier, G., & Pangrazi, R.P. (2006). Children's physical activity during recess and outside of school. *Journal of School Health*, 76, 516-520. doi: 10.1111/j.1746-1561.2006.00151.x
- Bélangier, M., Gray-Donald, K., O'Loughlin, J., Paradis, G., & Hanley, J. (2009). Influence of weather conditions and season on physical activity in adolescents. *Annals of Epidemiology*, 19, 180-186. doi: 10.1016/j.annepidem.2008.12.008
- Bentler, P.M. (1980). Multivariate analysis with latent variables: Causal modelling. *Annual Review Psychology*, 31, 419-456. doi: 10.1146/annurev.ps.31.020180.002223
- Berman, N., Bailey, R., Barstow, T.J., & Cooper, D.M. (1998). Spectral and bout detection analysis of physical activity patterns in healthy, prepubertal boys and girls. *American Journal of Human Biology*, 10, 289-297. doi: 10.1002/(SICI)1520-6300(1998)10:3<289::AID-AJHB4>3.3.CO;2-1
- Bhalla, J.A., & Weiss, M.R. (2010). A cross-cultural perspective of parental influence on female adolescents' achievement beliefs and behaviors in sport and school domains. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 81, 494-505. doi: 10.5641/027013610X13088600029490
- Biddle, S.J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 886-895. doi:10.1136/886 bjsports-2011-090185
- Biddle, S.J., Gorely, T., Marshall, S.J., & Cameron, N. (2009). The prevalence of sedentary behavior and physical activity in leisure time: A study of Scottish

- adolescents using ecological momentary assessment. *Preventive Medicine*, 48, 151-155. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.10.025
- Biddle, S.J., Gorely, T., Marshall, S.J., Murdey, I., & Cameron, N. (2004). Physical activity and sedentary behaviours in youth: issues and controversies. *The Journal of Royal Society for the Promotion of Health*, 124, 29-33. doi: 0.1177/146642400312400110
- Biddle, S.J., Gorely, T., & Stensel, D.J. (2004). Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 22, 679-701. doi: 10.1080/02640410410001712412
- Biddle, S.J., O'Connell, S., & Braithwaite, R.E. (2011). Sedentary behaviour interventions in young people: a meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 937-942. doi: 10.1136/bjsports-2011-090205
- Biddle, S.J., Pearson, N., Ross, G.M., & Braithwaite, R. (2010). Tracking of sedentary behaviours of young people: a systematic review. *Preventive Medicine*, 51, 345-351. doi: 10.1016/j.ypmed.2010.07.018
- Biddle, S. J., Whitehead, S. H., O'Donovan, T. M., & Nevill, M. E. (2005). Correlates of participation in physical activity for adolescent girls: A systematic review of recent literature. *Journal of Physical Activity & Health*, 2(4), 421-432.
- Blaes, A., Baquet, G., Van Praagh, E., & Berthoin, S. (2011). Physical Activity Patterns in French Youth-From Childhood to Adolescence-Monitored with High-Frequency Accelerometry. *American Journal of Human Biology*, 23, 353-358. doi: 10.1002/ajhb.21142
- Blair, S.N. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problema of the 21st century. *British Journal of Sports Medicine*, 43 (1), 1-2.
- Bois, J.E., Sarrazin, P.G., Brustad, R.J., Trouilloud, D.O., & Cury, F. (2005). Elementary schoolchildren's perceived competence and physical activity involvement: the influence of parents' role modelling behaviours and perceptions of their child's competence. *Psychology of Sport and Exercise*, 6, 381-397. doi: 10.1016/j.psychsport.2004.03.003

- Bollen, D.A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: Wiley.
- Bornstein, D.B., Pate, R.R., & Pratt, M. (2009). A review of the national physical activity plans of six countries. *Journal of Physical Activity & Health*, 6, Suppl 2, S245-264.
- Boyce, W., Torsheim, T., Currie, C., & Zambon, A. (2006). The family affluence scale as a measure of national wealth: validation of an adolescent self-report measure. *Social Indicators Research*, 78, 473-487. doi: 10.1007/s11205-0051607-6
- Brière, N.M, Vallerand, R.J., Blais, M.R., & Pelletier, L.G. (1995). Développement et validation d'une mesure de motivation intrinsèque, extrinsèque et d'amotivation en contexte sportif: L'échelle de motivation dans les sports (ÉMS). *International Journal of Sport Psychology*, 26, 465-489.
- Brockman, R., Fox, K.R., & Jago, R. (2011). What is the meaning and nature of active play for today's children in the UK? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8 (1), 15-21. doi: 10.1186/1479-5868-8-15
- Brockman, R., Jago, R., Fox, K.R., Thompson, J.L., Cartwright, K., & Page, A.S. (2009). "Get off the sofa and go and play": family and socioeconomic influences on the physical activity of 10-11 year old children. *BMC Public Health*, 9, 253-261. doi: 10.1186/1471-2458-9-253
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bronfenbrenner, U. (1989). Ecological systems theory. *Annals of Child Development*, 6, 187-249.
- Browne, M. W., & Du Toit, S. H. (1992). Automated fitting of nonstandard models. *Multivariate Behavioral Research*, 27(2), 269-300. doi: 10.1207/s15327906mbr2702_13
- Bryant, M.J., Lucove, J.C., Evenson, K.R., & Marshall, S. (2007). Measurement of television viewing in children and adolescents: a systematic review. *Obesity Reviews*, 8, 197-209. doi: 10.1111/j.1467-789X.2006.00295.x

- Butte, N.F., Ekelund, U., & Westerterp, K.R. (2012). Assessing physical activity using wearable monitors: measures of physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *44*, S5-12. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182399c0e
- Byrd-Williams, C., Kelly, L.A., Davis, J.N., Spruijt-Metz, D., & Goran, M.I. (2007). Influence of gender, BMI and Hispanic ethnicity on physical activity in children. *International Journal of Pediatric Obesity*, *2*, 159-166. doi: 10.1080/17477160701369167
- Byrne, K. (1994). *Structural equations modelling with EQS and EQS/Windows*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Byrne, B.M., Shavelson, R.J., & Muthén, B. (1989). Testing for the equivalence of factor covariance and mean structures: The issue of partial measurement invariance. *Psychological Bulletin*, *105*, 456-466. doi: 10.1037//0033-2909.105.3.456
- Cardinal, B.J., Tuominen, K.J., Rintala, P. (2004). Cross-cultural comparison of American and Finish college students' exercise behaviour using transtheoretical model constructs. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *75*, 92-101. doi: 10.1080/02701367.2004.10609137
- Carlile, K.S., & Holstrum, W.J. (1989). Parental involvement behaviours: A comparison of Chamorro and Caucasian parents. *Infant Behavior and Development*, *12*, 479-494. doi: 10.1016/0163-6383(89)90028-3
- Caroli, M., Malecka-Tendera, E., Epifani, S., Rollo, R., Sansolios, S., Matusik, P., & Mikkelsen, B.E. (2011). Physical activity and play in kindergarten age children. *International Journal of Pediatric Obesity*, *6*(S2), 47-53. doi: 10.3109/17477166.2011.613671
- Carr, L. J., & Mahar, M. T. (2011). Accuracy of intensity and inclinometer output of three activity monitors for identification of sedentary behavior and light-intensity activity. *Journal of obesity*, *2012*, 1-9. doi:10.1155/2012/460271
- Carver, A., Timperio, A., & Crawford, D. (2008). Playing it safe: the influence of neighbourhood safety on children's physical activity. A review. *Health Place*, *14*, 217-227. doi: 10.1016/j.healthplace.2007.06.004

- Carver, A., Timperio, A., Hesketh, K., & Crawford, D. (2010). Are children and adolescents less active if parents restrict their physical activity and active transport due to perceived risk?. *Social science & medicine*, 70(11), 1799-1805. doi: 10.1016/j.socscimed.2010.02.010
- Catellier, D.J., Hannan, P.J., Murray, D.M., Addy, C.L., Conway, T.L., Yang, S., & Rice, J.C. (2005). Imputation of missing data when measuring physical activity by accelerometry. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, 37, S555-562. doi: 10.1249/01.mss.0000185651.59486.4e
- Cavill, N., Biddle, S., & Sallis, J.F. (2001). Health enhancing physical activity for young people: Statement of the United Kingdom Expert Consensus Conference. *Pediatric Exercise Science*, 13, 12-25.
- Cavill, N., Kahlmeier, S., Racioppi, F. (2006). *Physical activity and health in Europe: Evidence for the action*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Centers for Disease Control and Prevention (1997). *Guidelines for school and community programs to promote lifelong physical activity among young people*. Morbidity and Mortality Weekly Report 46, RR-6. Obtenido de: <http://www.cdc.gov/healthyyouth/npao/strategies.htm>
- Cerin, E., & Leslie, E. (2008). How socio-economic status contributes to participation in leisure-time physical activity. *Social Science & Medicine*, 66, 2596-2609. doi: 10.1016/j.socscimed.2008.02.012
- Chan, D.K., Lonsdale, C., & Fung, H.H. (2012). Influences of coaches, parents, and peers on the motivational patterns of child and adolescent athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 22, 558-568. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01277.x
- Chatzisarantis, N.L.D., Hagger M.S., Kamarova, S., & Kawabata, M. (2012). When effects of the universal psychological need for autonomy on health behaviour extend to a large proportion of individuals: A field experiment. *British Journal of Health Psychology*, 17, 785-797. doi: 10.1111/j.2044-8287.2012.02073.x
- Chen, K.Y. & Bassett, D.R. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitor: Current and future. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37, S490-S500. doi: 10.1249/01.mss.0000185571.49104.82

- Chen, K.Y., Janz, K.F., Zhu, W., & Brychta, R.J. (2012). Redefining the roles of sensors in objective physical activity monitoring. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, *44*, S13-23. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182399bc8
- Chillón, P., Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Veidebaum, T., Oja, L., Mäestu, & Sjöström, M. (2010). Active commuting to school in children and adolescents: An opportunity to increase physical activity and fitness. *Scandinavian Journal of Public Health*, *38*, 873-879. doi: 10.1177/1403494810384427
- Church, A.T., Katigbak, M.S., Locke, K.D., Zhang, H., Shen, J., de Jesús Vargas-Flores, J., ... & Ching, C.M. (2012). Need satisfaction and well-being: testing self-determination theory in eight cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, *44*, 507-534. doi: 10.1177/0022022112466590
- Clark, B.K., Healy, G.N., Winkler, E.A.H., Gardiner, P.A., Sugiyama, T., Dunstan, D.W., ... & Owen, N. (2011). Relationship of television time with accelerometer-derived sedentary time: NHANES. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *43*, 822-828. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182019510
- Cole, R., Leslie, E., Bauman, A., Donald, M., & Owen, N. (2006). Socio-demographic variations in walking for transport and for recreation or exercise among adult Australians. *Journal of physical activity and health*, *3*(2), 164-178.
- Cole, R., Leslie, E., Donald, M., Cerin, E., & Owen, N. (2007). Residential proximity to school and the active travel choices of parents. *Health Promotion Journal of Australia*, *18*, 127-134.
- Collins, W.A., & Russell, G. (1991). Mother-child and father-child relationships in middle childhood and adolescence: a developmental analysis. *Developmental Review*, *11*, 99-136. doi: 10.1016/0273-2297(91)90004-8
- Comte, M., Hobin, E., Majumdar, S.R., Plotnikoff, R.C., Ball, G.D., & McGavock, J. (2013). Patterns of weekday and weekend physical activity in youth in 2 Canadian provinces. *Applied Physiology Nutrition Metabolism*, *38*, 115-119. doi: 10.1139/apnm-2012-0100

- Cook, I., Alberts, M., & Lambert, E.V. (2012). Influence of Cut-Points on Patterns of Accelerometry-Measured Free-Living Physical Activity in Rural and Urban Black South African Women. *Journal of physical activity & health*, 9, 300-310.
- Cooper, A.R., Wedderkopp, N., Wang, H., Andersen, L.B., Froberg, K., & Page, A.S. (2006). Active travel to school and cardiovascular fitness in Danish children and adolescents. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, 38, 1724-1731. doi: 10.1249/01.mss.0000229570.02037.1d
- Corder, K., Brage, S., & Ekelund, U. (2007). Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 10, 597-603. doi: 10.1097/MCO.0b013e328285d883
- Cox, M., Schofield, G., Greasley, N., & Kolt, G.S. (2006). Pedometer steps in primary school-aged children: A comparison of school-based and out-of-school activity. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9, 91-97. doi: 10.1016/j.jsams.2005.11.003
- Cox, A.E., Smith, A.L., & Williams, L. (2008). Change in physical education motivation and physical activity behaviour during middle school. *Journal of adolescent health*, 43, 506-513. doi: 10.1016/j.jadohealth.2008.04.020
- Craggs, C., Corder, K., van Sluijs, E.M.F., & Griffin, S.J. (2011). Determinants of Change in Physical Activity in Children and Adolescents A Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine*, 40, 645-658. doi: 10.1016/j.amepre.2011.02.025
- Currie, C.E., Elton, R.A., Todd, J., & Platt, S. (1997). Indicators of socioeconomic status for adolescents: the WHO Health Behaviour in school-aged children Survey. *Health Education Research*, 12, 385-397. doi: 10.1093/her/12.3.385
- Currie, C.E., Molcho, M., Boyce, W., Holstein, B., Torsheim, T., & Richter, M. (2008). Researching health inequalities in adolescents: The development of the Health Behaviour in School-Aged children (HBSC) Family Affluence Scale. *Social Science & Medicine*, 66, 1429-1436. doi: 10.1016/j.socscimed.2007.11.024

- Currie, C.E., Roberts, C., Morgan, A., Smith, R., Settertobulte, W., Samdal, O., & Barnekow Rasmussen, V. (2004). *Young people's health in context*. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe.
- D'Alonzo, K.T., & Cortese, L.B. (2007). An investigation of habitual and incidental physical activity among Costa Rican and Costa Rican American teenage girls. *Journal of Transcultural Nursing, 18*, 201-207. doi: 10.1177/1043659607301296
- Daugbjerg, S.B., Kahlmeier, S., Racioppi, F., Martin-Diener, E., Martin, B., Oja, P., & Martin-Diener, E. (2009). Promotion of physical activity in the European region: content analysis of 27 national policy documents. *Journal of Physical Activity & Health, 6*, 805-817.
- Davison, K.K., Cutting, T.M., & Birch, L.L. (2003). Parents' activity-related parenting practices predict girls' physical activity. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise, 35*, 1589-1595. doi: 10.1249/01.MSS.0000084524.19408.0C
- Davison, K.K., & Lawson, C.T. (2006). Do attributes in the physical environment influence children's physical activity? A review of the literature. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 3*, 19-36. doi: 10.1186/1479-5868-3-19
- Davison, K.K., Werder, J.L., & Lawson, C.T. (2008). Children's active commuting to school: current knowledge and future directions. *Preventing Chronic Disease, 5*, (3), 1-11.
- DeCharms, R. (1968). *Personal causation*. New York: Academic.
- Deci, E.L. (1975). *Intrinsic motivation*. New York: Plenum.
- Deci, E.L., Koestner, R., & Ryan, R.M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin, 125*, 627-668. doi: 10.1037//0033-2909.125.6.627
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1980). The empirical exploration of intrinsic motivational processes. En L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 13, pp. 39-80). New York: Academic.

- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1985). *Intrinsic motivation and selfdetermination in human behaviour*. New York: Plenum Press.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. En R. Dienstbier (Ed.), *Nebraska symposium on motivation: Perspectives on motivation* (Vol. 38 pp. 237-288). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2000). The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268. doi: 10.1207/S15327965PLI1104_01
- Deci, E. & Ryan, R. (Eds.) (2002). *Handbook of self-determination*. Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology*, 49(3), 182-185. doi: 10.1037/a0012801
- Deci, E.L., Ryan, R.M., Gagné, M., Leone, D.R., Usunov, J., Kornazheva, B.P. (2001). Need satisfaction, motivation, and well-being in the work organizations of a former eastern bloc country: A cross-cultural study of self-determination. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27, 930-942. doi: 10.1177/0146167201278002
- De Cocker, K., Ottevaere, C., Sjostrom, M., Moreno, L.A., Warnberg, J., Valtuena, J., ... & De Bourdeaudhuij, I. (2011). Self-reported physical activity in European adolescents: results from the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) study. *Public Health Nutrition*, 14, 246-254. doi: 10.1017/S1368980010000558
- De Meester, F., Van Dyck, D., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., Sallis, J.F., & Cardon, G. (2012). Active living neighborhoods: is neighborhood walkability a key element for Belgian adolescents? *BMC Public Health*, 12, 7-18. doi: 10.1186/1471-2458-12-7

- Dencker, M., Tanha, T., Wollmer, P., Karlsson, M.K., Andersen, L.B., & Thorsson, O. (2013). Tracking of physical activity with accelerometers over a 2-year time period. *Journal of physical activity and health, 10*, 241-248.
- Denton, S.J., Trenell, M.I., Plötz, T., Savory, L.A., Bailey, D.P., & Kerr, C.J. (2013). Cardiorespiratory fitness is associated with hard and light intensity physical activity but not time spent sedentary in 10-14 year old schoolchildren: The HAPPY study. *Plos One, 8*, e61073-ee61079. doi: 10.1371/journal.pone.0061073
- Devís-Devís, J., Peiró-Velert, C., Beltrán-Carrillo, V.J., & Manuel Tomas, J. (2009). Screen media time usage of 12-16 year-old Spanish school adolescents: Effects of personal and socioeconomic factors, season and type of day. *Journal of Adolescence, 32*, 213-231. doi: 10.1016/j.adolescence.2008.04.004
- Devís-Devís, J., Peiró-Velert, C., Beltrán-Carrillo, V.J., & Manuel Tomas, J. (2012). Brief report: Association between socio-demographic factors, screen media usage and physical activity by type of day in Spanish adolescents. *Journal of Adolescence, 35*, 213-218. doi: 10.1016/j.adolescence.2010.11.009
- Ding, D., Sallis, J.F., Kerr, J., Lee, S., & Rosenberg, D.E. (2011). Neighborhood environment and physical activity among youth a review. *American Journal of Preventive Medicine, 41*, 442-455. doi: 10.1016/j.amepre.2011.06.036
- Dollman, J., Maher, C., Olds, T.S., & Ridley, K. (2012). Physical activity and screen time behaviour in metropolitan, regional and rural adolescents: A -sectional study of Australians aged 9-16 years. *Journal of Science and Medicine in Sport, 15*, 32-37. doi: 10.1016/j.jsams.2011.05.011
- Dorsey, K.B., Herrin, J., & Krumholz, H.M. (2011). Patterns of moderate and vigorous physical activity in obese and overweight compared with non-overweight children. *International Journal of Pediatric Obesity, 6*, E547-E555. doi: 10.3109/17477166.2010.490586
- Drenowatz, C., Eisenmann, J.C., Pfeiffer, K.A., Welk, G., Heelan, K., Gentile, D., & Walsh, D. (2010). Influence of socio-economic status on habitual physical activity and sedentary behavior in 8- to 11-year old children. *BMC Public Health, 10*, 214. doi: 10.1186/1471-2458-10-214

- Duda, J.L., & Allison, M.T. (1990). Cross-Cultural-Analysis in Exercise and Sport Psychology - a Void in the Field. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *12*, 114-131.
- Duncan, L.R., Hall, C.R., Wilson, P.M., & Jenny, O. (2010). Exercise motivation: a cross-sectional analysis examining its relationships with frequency, intensity, and duration of exercise. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *7*, 7-15. doi: 10.1186/1479-5868-7-7
- Duncan, M.J., Woodfield, L., Al-Nakeeb, Y., & Nevill, A.M. (2008). Differences in physical activity levels between white and South Asian children in the United Kingdom. *Pediatric Exercise Science*, *20*, 285-291.
- Dunstan, D.W., Brown, W., & Healy, G.N. (2011a). *Sitting less for children*. Heart Foundation of Australia Consumer Information Sheet. Melbourne: Heart Foundation of Australia.
- Dunstan, D.W., Brown, W., & Healy, G.N. (2011b). *Sitting less for adults*. Heart Foundation of Australia Consumer Information Sheet. Melbourne: Heart Foundation of Australia.
- Dunton, G.F., Liao, Y., Almanza, E., Jerrett, M., Spruijt-Metz, D., Chou, C.P., & Pentz, M.A. (2012). Joint Physical Activity and Sedentary Behavior in Parent-Child Pairs. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *44*, 1473-1480. doi: 10.1249/MSS.0b013e31825148e9
- Edmunds, J., Ntoumanis, N., & Duda, J.L. (2008). Testing a self-determination theory-based teaching style intervention in the exercise domain. *European Journal of Social Psychology*, *38*, 375-388. doi: 10.1002/ejsp.463
- Edwardson, C.L., & Gorely, T. (2010a). Epoch length and its effect on physical activity intensity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *42*, 928-934. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181c301f5
- Edwardson, C.L., & Gorely, T. (2010b). Parental influences on different types and intensities of physical activity in youth: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, *11*, 522-535. doi: 10.1016/j.psychsport.2010.05.001

- Efron, B. (1979). Bootstrap methods: another look at the jackknife. *The Annals of Statistics*, 7, 1-26. doi: 10.1214/aos/1176344552
- Ekelund, U., Brage, S., Froberg, K., Harro, M., Anderssen, S.A., Sardinha, L.B., ... & Andersen, L.B. (2006). TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: The European Youth Heart Study. *PLoS Medicine*, 3, 2449-2457. doi: 10.1371/journal.pmed.0030488
- Ekelund, U., Tomkinson, G.R., & Armstrong, N. (2011). What proportion of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 859-865. doi: 10.1136/bjsports-2011-090190
- Elosua, P. (2003). Sobre la validez de los tests. *Psicotema*, 15(2), 315-321.
- Escalon H, Vuillemin A, Erpalding ML, Oppert JM. (2005). Physical activity: between sports and sedentary behavior. In: Beck, F., Guilbert, P., Gautier, A. (Eds.), *Baromètre Santé*. (pp. 241-279). Paris: INPES.
- Esliger, D.W., Copeland, J.L., Barnes, J.D., & Tremblay, M.S. (2005). Standardizing and optimizing the use of accelerometer data for free-living physical activity monitoring. *Journal of Physical Activity & Health*, 3, 366-383.
- Eurobarometer (2003). *Special Eurobarometer 183-6. Wave 58.2. Physical Activity*. European Opinion Research Group EEIG. Obtenido de: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_183_6_en.pdf
- Evenson, K.R., Catellier, D.J., Gill, K., Ondrak, K.S., & McMurray, R.G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26, 1557-1565. doi: 10.1080/02640410802334196
- Evenson, K.R., Scott, M.M., Cohen, D.A., & Voorhees, C.C. (2007). Girls' perception of neighborhood factors on physical activity, sedentary behavior, and BMI. *Obesity (Silver Spring)*, 15, 430-445. doi: 10.1038/oby.2007.502
- Fairclough, S.J., Beighle, A., Erwin, H., & Ridgers, N.D. (2012). School day segmented physical activity patterns of high and low active children. *BMC Public Health*, 12, 406-417. doi:10.1186/1471-2458-12-406

- Fairclough, S.J., & Ridgers, N.D. (2010). Relationships between maturity status, physical activity, and physical self-perceptions in primary school children. *Journal of Sports Sciences*, 28, 1-9. doi: 10.1080/02640410903334780
- Fairclough, S.J., Ridgers, N.D., & Welk, G. (2012). Correlates of children's moderate and vigorous physical activity during weekdays and weekends. *Journal of Physical Activity and Health*, 9, 129-137.
- Faulkner, G.E., Buliung, R.N., Flora, P.K., & Fusco, C. (2009). Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: a systematic review. *Preventive Medicine*, 48, 3-8. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.10.017
- Feinglass, J., Lee, J., Semanik, P., Song, J., Dunlop, D., & Chang, R. (2011). The Effects of Daily Weather on Accelerometer-Measured Physical Activity. *Journal of physical activity & health*, 8, 934-943.
- Ferguson, Y.L., Kasser, T., & Jahng, S. (2010). Differences in life satisfaction and school satisfaction among adolescents from three nations: The Role of perceived autonomy support. *Journal of Research on Adolescence*, 21, 649-670. doi: 10.1111/j.1532-7795.2010.00698.x
- Ferreira, I., van der Horst, K., Wendel-Vos, W., Kremers, S., van Lenthe, F.J., & Brug, J. (2007). Environmental correlates of physical activity in youth - a review and update. *Obesity Reviews*, 8, 129-154. doi: 10.1111/j.1467-789X.2006.00264.x
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics using SPSS*. (3rd edition). London: SAGE.
- Fisher, A., Reilly, J.J., Montgomery, C., Kelly, L.A., Williamson, A., Jackson, D.M. ... & Grant, S. (2005). Seasonality in physical activity and sedentary behaviour in young children. *Pediatric Exercise Science*, 17, 31-40.
- Fisher, A., Saxton, J., Hill, C., Webber, L., Purslow, L., & Wardle, J. (2011). Psychosocial correlates of objectively measured physical activity in children. *The European Journal of Public Health*, 21(2), 145-150. doi: 10.1093/eurpub/ckq034
- Flohr, J.A., Todd, M.K., & Tudor-Locke, C. (2006). Pedometer-assessed physical activity in young adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77, 309-315. doi: 10.5641/027013606X13080769704929

- Foley, L.S., Maddison, R., Jiang, Y., Olds, T., & Ridley, K. (2011). It's not just the television: survey analysis of sedentary behaviour in New Zealand young people. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 132-144. doi: 10.1186/1479-5868-8-132
- Fortier, M.S., Sweet, S.N., O'Sullivan, T.L., & Williams, G.C. (2007). A self-determination process model of physical activity adoption in the context of a randomized controlled trial. *Psychology of Sport and Exercise*, 8, 741-757. doi: 10.1016/j.psychport.2006.10.006
- Fortier, M.S., Wiseman, E., Sweet, S.N., O'Sullivan, T.L., Blanchard, C.M., Sigal, R.J., & Hogg, W. (2011). A moderated mediation of motivation on physical activity in the context of the Physical Activity Counseling randomized control trial. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(2), 71-78. doi: 10.1016/j.psychsport.2010.08.001
- Freedson, P.S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the computer science and applications, Inc. accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30, 777- 781. doi: 10.1097/00005768-199805000-00021
- Fulton, J.E., Wang, X., Yore, M.M., Carlson, S.A., Galuska, D.A., & Caspersen, C.J. (2009). Television viewing, computer use, and BMI among U.S. children and adolescents. *Journal of Physical Activity & Health*, 6 (Suppl 1), S28-35.
- Gabriel, K.P., McClain, J.J., Schmid, K.K., Storti, K.L., High, R.R., Underwood, D.A., ... & Kriska, A.M. (2010). Issues in accelerometer methodology: the role of epoch length on estimates of physical activity and relationships with health outcomes in overweight, post-menopausal women. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 53-62. doi: 10.1186/1479-5868-7-53
- Gallagher, P., Yancy, W.S., Jr., Swartout, K., Denissen, J.J., Kuhnel, A., & Voils, C.I. (2012). Age and sex differences in prospective effects of health goals and motivations on daily leisure-time physical activity. *Preventive Medicine*, 55, 322-324. doi: 10.1016/j.ypmed.2012.07.017
- Gando, Y., Yamamoto, K., Murakami, H., Ohmori, Y., Kawakami, R., Sanada, K., ... & Miyachi, M. (2010). Longer time spent in light physical activity is associated

- with reduced arterial stiffness in older adults. *Hypertension*, 56, 540-546. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.156331
- García-Calvo, T., Cervelló, E., Jiménez, R., Iglesias, D., & Moreno-Murcia, J.A. (2010). Using self-determination theory to explain sport persistence and dropout in adolescent athletes. *The Spanish Journal of Psychology*, 13, 677-684.
- Garriguet, D., & Colley, R.C. (2012). Daily patterns of physical activity among Canadians. *Health Reports*, 23, 27-32.
- Gavarry, O., Giacomoni, M., Bernard, T., Seymat, M., & Falgairette, G. (2003). Habitual physical activity in children and adolescents during school and free days. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, 35, 525-531. doi: 10.1249/01.MSS.0000053655.45022.C5
- Gebremariam, M.K., Totland, T.H., Andersen, L.F., Bergh, I.H., Bjelland, M., Grydeland, M., ... & Lien, N. (2012). Stability and change in screen-based sedentary behaviours and associated factors among Norwegian children in the transition between childhood and adolescence. *BMC Public Health*, 12, 104-112. doi: 10.1186/1471-2458-12-104
- Gelman, A., & Hill, J. (2007). *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical model*. USA: Cambridge University Press.
- Generelo, E., Zaragoza, J., Julián, J.A., Abarca-Sos, A. & Murillo, B. (2011). Physical activity patterns in normal-weight adolescents on weekdays and weekends. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51, 647-653.
- George, D. & Mallery, P. (1995). *SPSS/PC + Step by: A Simple Guide and reference*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Gidlow, C., Cochrane, T., Davey, R., & Smith, H. (2008). In-school and out-of-school physical activity in primary and secondary school children. *Journal of Sports Sciences*, 26, 1411-1419. doi: 10.1080/02640410802277445
- Gillison, F., Osborn, M., Skevington, S., & Standage, M. (2009). Exploring the experience and introjected regulation for exercise across gender in adolescence.

Psychology of Sport and Exercise, 10, 309-319. doi: 10.1016/j.psychsport.2008.10.004

González-Cutre, D., & Sicilia, A. (2012). Motivation and exercise dependence: A study based on self-determination theory. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83, 318-329. doi: 10.1080/02701367.2012.10599863

Goodman, E., Hinden, B.R., & Khandelwal, S. (2000). Accuracy of teen and parental reports of obesity and body mass index. *Pediatrics*, 106, 52-58. doi: 10.1542/peds.106.1.52

Gorely, T., Marshall, S.J., & Biddle, S.J. (2004). Couch kids: correlates of television viewing among youth. *International Journal of Behavioral Medicine*, 11, 152-163. doi: 10.1207/s15327558ijbm1103_4

Gourlan, M., Sarrazin, P., & Trouilloud, D. (2013). Motivational interviewing as a way to promote physical activity in obese adolescents: A randomised-controlled trial using self-determination theory as an explanatory framework. *Psychology & Health*. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.erap.2013.02.001>

Grolnick, W.S., Deci, E.L., & Ryan, R.M. (1997). Internalization within the family: The self-determination theory perspective. En J.E. Grusec & L. Kuczynski (Eds). *Parenting and children's internalization of values: A handbook of contemporary theory* (pp. 135-161). New York: Wiley & Sons.

Grolnick, W.S., & Ryan, R.M. (1989). Parent styles associated with children's self-regulation and competence in school. *Journal of Educational Psychology*, 81, 143-154. doi: 10.1037//0022-0663.81.2.143

Guell, C., Panter, J., Jones, N.R., & Ogilvie, D. (2012). Towards a differentiated understanding of active travel behaviour: Using social theory to explore every day commuting. *Social Sciences & Medicine*, 75, 233-239. doi: 10.1016/j.socscimed.2012.01.038

Guinhouya, B.C., Hubert, H., Soubrier, S., Vilhelm, C., Lemdani, M., & Durocher, A. (2006). Moderate-to-vigorous physical activity among children: discrepancies in accelerometry-based cut-off points. *Obesity*, 14, 774-777. doi: 10.1038/oby.2006.89

- Guinhouya, B.C., Lemdani, M., Vilhelm, C., & Hubert, H. (2009). How School Time Physical Activity Is the "Big One" for Daily Activity Among Schoolchildren: A Semi-Experimental Approach. *Journal of Physical Activity & Health, 6*, 510-519.
- Guinhouya, B.C., Samouda, & de Beaufort, C. (2013). Level of physical activity among children and adolescents in Europe: a review of physical activity assessed objectively by accelerometry. *Public Health, 127*, 301-311. doi: 10.1016/j.puhe.2013.01.020
- Gustafson, S.L., & Rhodes, R.E. (2006). Parental correlates of physical activity in children and early adolescents. *Sports Medicine, 36*, 79-97. doi: 10.2165/00007256-200636010-00006
- Guthold, R., Cowan, M.J., Autenrieth, C.S., Kann, L., & Riley, L.M. (2010). Physical activity and sedentary behaviour among schoolchildren: A 34-country comparison. *Journal of Pediatrics, 157*, 43-49. doi: 10.1016/j.jpeds.2010.01.019
- Hagger, M.S., Chatzisarantis, N.L.D. (2008). Self-determination theory and the psychology of exercise. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 1*, 79-103. doi: 10.1080/17509840701827437
- Hagger, M.S., Chatzisarantis, N.L.D., Barkoukis, V. Wang, C.K.J., & Baranowski, J. (2005). Perceived autonomy support in physical education and leisure-time physical activity: A cross-cultural evaluation of the trans-contextual model. *Journal of Educational Psychology, 97*, 376-390. doi: 10.1037/0022-0663.97.3.376
- Hagger, M.S., Chatzisarantis, N.L.D., Culverhouse, T., & Biddle, S.J.H. (2003). The processes by which perceived autonomy support in physical education promotes leisure-time physical activity intentions and behaviour: A trans-contextual model. *Journal of Educational Psychology, 4*, 784-795. doi: 10.1037/0022-0663.95.4.784
- Hagger, M., Chatzisarantis, N. L.D., Hein, V., Soós, I., Karsai, I., Lintunen, T., & Leemans, S. (2009). Teacher, peer and parent autonomy support in physical education and leisure-time physical activity: A trans-contextual model of

- motivation in four nations. *Psychology and Health*, 24(6), 689-711. doi: 10.1080/08870440801956192
- Hall, P.A., Epp, L. (2013). Does domain-specific time perspective predict accelerometer assessed physical activity? An examination of ecological moderators. *Psychology of Sport and Exercise*, 14, 50-56. doi: 10.1016/j.psychsport.2012.07.003
- Hallal, P.C., Andersen, L.B., Bull, F.C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380, 247-257. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60646-1
- Hallal, P.C., Victora, C.G., Azevedo, M.R., & Wells, J.C. (2006). Adolescent physical activity and health: a systematic review. *Sports Medicine*, 36, 1019-1030. doi: 10.2165/00007256-200636120-00003
- Hamar, P., Biddle, S., Soós, I., Takacs, B., & Huszar, A. (2010). The prevalence of sedentary behaviours and physical activity in Hungarian youth. *European Journal of Public Health*, 20, 85-90. doi: 10.1093/eurpub/ckp100
- Hamilton, M.T., Healy, G.N., Dunstan, D.W., Zderic, T.W., & Owen, N. (2008). Too Little Exercise and Too Much Sitting: Inactivity Physiology and the Need for New Recommendations on Sedentary Behavior. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 2, 292-298. doi:10.1007/s12170-008-0054-8.
- Hanson, M. D., & Chen, E. (2007). Socioeconomic status and health behaviors in adolescence: a review of the literature. *Journal of behavioral medicine*, 30(3), 263-285. doi: 10.1007/s10865-007-9098-3
- Hardy, L.L., Bass, S.L., & Booth, M.L. (2007). Changes in sedentary behavior among adolescent girls: a 2.5-year prospective cohort study. *Journal of Adolescent Health*, 40, 158-165. doi: 10.1016/j.jadohealth.2006.09.009
- Hardy, L.L., Booth, M.L., & Okely, A.D. (2007). The reliability of the Adolescent Sedentary Activity Questionnaire (ASAQ). *Preventive Medicine*, 45, 71-74. doi: 10.1016/j.ypmed.2007.03.014

- Hardy, L.L., Hills, A.P., Timperio, A., Cliff, D., Lubans, D., Morgan, P.J., Brown, H. (2013). A hitchhiker's guide to assessing sedentary behaviour among young people: deciding what method to use. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *16*, 28-35. doi: 10.1016/j.jsams.2012.05.010
- Hearst, M.O., Patnode, C.D., Sirard, J.R., Farbaksh, K., & Lytle, L.A. (2012). Multilevel predictors of adolescent physical activity: a longitudinal analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *9*, 8-17. doi: 10.1186/1479-5868-9-8
- Heil, D.P., Brage, S., & Rothney, M.P. (2012). Modeling physical activity outcomes from wearable monitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *44*, 850-860. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182399dcc
- Hesketh, K., Wake, M., Graham, M., & Waters, E. (2007). Stability of television viewing and electronic game/computer use in a prospective cohort study of Australian children: relationship with body mass index. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *4*, 60-67. doi: 10.1186/1479-5868-4-60
- Hills, A.P., Andersen, L.B., & Byrne, N.M. (2011). Physical activity and obesity in children. *British Journal of Sports Medicine*, *45*, 866-870. doi: 10.1136/bjsports-2011-090199
- Hills, A.P., King, N.A., & Armstrong, T.P. (2007). The contribution of physical activity and sedentary behaviours to the growth and development of children and adolescents: implications for overweight and obesity. *Sports Medicine*, *37*, 533-545. doi: 10.2165/00007256-200737060-00006
- Ho, S.M., & Lee, T.M. (2001). Computer usage and its relationship with adolescent lifestyle in Hong Kong. *Journal of Adolescent Health*, *29*, 258-266. doi: 10.1016/S1054-139X(01)00261-0
- Holt, N. L., Tamminen, K. A., Black, D. E., Mandigo, J. L., & Fox, K. R. (2009). Youth sport parenting styles and practices. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *31*, 37-59.

- Hong, X., Li, J., Xu, F., Tse, L.A., Liang, Y., Wang, Z., ... & Griffiths, S. (2009). Physical activity inversely associated with the presence of depression among urban adolescents in regional China. *BMC Public Health*, *9*, 148-156. doi: 10.1186/1471-2458-9-148
- Hopepa, M., Scragg, R., Shofield, G., Kolt, G.S., & Schaff, D. (2009). Self-reported physical activity levels during a segmented school day in a large multiethnic sample of high school students. *Journal of Science and Medicine in sport*, *12*, 284-292. doi: 10.1016/j.jsams.2007.11.005
- Huang, W.Y., Wong, S.H., & Salmon, J. (2013). Correlates of physical activity and screen-based behaviors in Chinese children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *8*(1), 16-21. doi: 10.1186/1479-5868-8-16
- Humenikova Shriver, L., & Gates, G. (2009). A cross-cultural comparison of dietary intakes and physical activity between American and Czech school-aged children. *Public Health Nutrition*, *12*, 986-990. doi: 10.1017/S1368980008003546
- Huppertz, C., Bartels, M., Van Beijsterveldt, C.E.M., Boomsma, D.I., Hudziak, J.J., & De Geus, E.J.C. (2012). Effect of shared environmental factors on exercise behavior from age 7 to 12 years. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, *44*, 2025-2032. Do: 10.1249/MSS.0b013e31825d358e
- Iannotti, R.J., Chen, R., Kololo, H., Petronyte, G., Haug, E., & Roberts, C. (2013). Motivations for adolescent participation in leisure-time physical activity: international differences. *Journal of Physical Activity & Health*, *10*, 106-112.
- INE (2011). Encuesta nacional de salud: ENSE 2011-2012. Instituto Nacional de Estadística. Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad de España. Obtenido de: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/ encuestaNac2011/PresentacionENSE2012.pdf>
- Intille, S.S., Lester, J., Sallis, J.F., & Duncan, G. (2012). New horizons in sensor development. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *44* (1S), S24-S31. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182399c7d
- Jaccard, J., & Wan, C.K. (1996). *LISREL analyses of interaction effects in multiple regression*. Newbury Park, CA: Sage.

- Jackson, S.A., Kimiecik, J.C., Ford, S.K., & Marsh, H.W. (1998). Psychological correlates of flow in sport. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 20, 358-378.
- Jacobi, D., Caille, A., Borys, J.M., Lommez, A., Couet, C., Charles, M.A., & Oppert, J.M. (2011). Parent-offspring correlations in pedometer-assessed physical activity. *Plos One*, 6, e29195-e29200. doi:0.1371/journal.pone.0029195
- Jacobi, D., Charles, M.A., Tafflet, M., Lommez, A., Borys, J.M., & Oppert, J.M. (2009). Relationships of self-reported physical activity domains with accelerometry recordings in French adults. *European Journal of Epidemiology*, 24, 171-179. doi: 10.1007/s10654-009-9329-8
- Jacobs, D.R., Jr., Ainsworth, B.E., Hartman, T.J., & Leon, A.S. (1993). A simultaneous evaluation of 10 commonly used physical activity questionnaires. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25, 81-91. doi: 10.1249/00005768-199301000-00012
- Jago, R., Anderson, C.B., Baranowski, T., & Watson, K. (2005). Adolescent patterns of physical activity - Differences by gender, day, and time of day. *American Journal of Preventive Medicine*, 28, 447-452. doi: 10.1016/j.amepre.2005.02.007
- Janssen, I., Katzmarzyk, P.T., Boyce, W.F., King, M.A., & Pickett, W. (2004). Overweight and obesity in Canadian adolescents and their associations with dietary habits and physical activity patterns. *Journal of Adolescent Health*, 35, 360-367. doi: 10.1016/j.jadohealth.2003.11.095
- Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Boyce, W. F., Vereecken, C., Mulvihill, C., Roberts, C., ... & Pickett, W. (2005). Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obesity reviews*, 6(2), 123-132. doi: 10.1111/j.1467-789X.2005.00176.x
- Jiménez-Pavón, D., Fernández-Vázquez, A., Alexy, U., Pedrero, R., Cuencas-García, M., Polito, A., ... & Sjöstrom, M. (2013). Association of objectively measured physical activity with body components in European adolescents. *BMC Public Health*, 13, 667-675. doi: 10.1186/1471-2458-13-667

- John, D., & Freedson, P. (2012). ActiGraph and Actical physical activity monitors: a peek under the hood. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *44*, S86-89. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182399f5e
- Joussemet, M., Landry, R., & Koestner, R. (2008). A self-determination theory perspective on parenting. *Canadian Psychology*, *49*, 194-200. doi: 10.1037/a0012754
- Kaczynski, A.T., Robertson-Wilson, J., & Decloe, M. (2012). Interaction of perceived neighborhood walkability and self-efficacy on physical activity. *Journal of Physical Activity & Health*, *9*, 208-217.
- Karvonen, S., Abel, T., Calmonte, R., & Rimpelä, A. (2000). Patterns of health-related behaviour and their cross-cultural validity – A comparative study on two populations of young people. *Sozial und Präventivmedizin*, *45*, 35-45. doi: 10.1007/BF01358997
- Katzmarzyk, P. T., Baur, L. A., Blair, S. N., Lambert, E. V., Oppert, J. M., & Riddoch, C. (2008). International conference on physical activity and obesity in children: summary statement and recommendations. *International Journal of Pediatric Obesity*, *3*(1), 3-21. doi: 10.1080/17477160701789679
- Kelly LA, Reilly JJ, Fisher A, Montgomery C, Williamson A, McColl JH, Paton JY, Grant S. (2006). Effect of socioeconomic status on objectively measured physical activity. *Archives of Disease in Childhood*, *91*, 35-38. doi: 10.1136/adc.2005.080275
- King, A.C., Parkinson, K.N., Adamson, A.J., Muray, L., Besson, H., Reilly, J.J., & Basterfield, L. (2011). Correlates of objectively measured physical activity and sedentary behaviour in English children. *European Journal of Public Health*, *21*, 424-431. doi: 10.1093/eurpub/ckq104
- King, A.C., Stokols, D., Talen, E., Brassington, G.S., & Killingsworth, R. (2002). Theoretical approaches to the promotion of physical activity: forging a transdisciplinary paradigm. *American Journal of Preventive Medicine*, *23*, 15-25.
- Klasson-Heggebo, L. & Andersen, S.A. (2003). Gender and age differences in relation to the recommendations of physical activity among Norwegian children and

- youth. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13, 293-298. doi: 10.1034/j.1600-0838.2003.00337.x
- Koezuka, N., Koo, M., Allison, K.R., Adlaf, E.M., Dwyer, J.J., Faulkner, G., & Goodman, J. (2006). The relationship between sedentary activities and physical inactivity among adolescents: results from the Canadian Community Health Survey. *Journal of Adolescent Health*, 39, 515-522. doi: 10.1016/j.jadohealth.2006.02.005
- Kohl 3rd, H.W., Craig, C.L., Lambert, E.V., Inoue, S., Alkandari, J.R., Leetongin, G., & Kahlmeier, S. (2012). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet*, 380, 294-305. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60898-8
- Kohl 3rd, H. W., Fulton, J. E., & Caspersen, C. J. (2000). Assessment of physical activity among children and adolescents: a review and synthesis. *Preventive Medicine*, 31(2), S54-S76. doi: 10.1006/pmed.1999.0542
- Koorts, H., Mattocks, C., Ness, A.R., Deere, K., Blair, S.N., Pate, R.R., & Riddoch, C. (2011). The association between the type, context, and levels of physical activity amongst adolescents. *Journal of Physical Activity & Health*, 8, 1057-1065.
- Koster, A., Caserotti, P., Patel, K.V., Matthews, C.E., Berrigan, D., Van Domelen, D.R., ... & Harris, T.B. (2012). Association of sedentary time with mortality independent of moderate to vigorous physical activity. *PloS one*, 7, e37696-e37702. doi: 10.1371/journal.pone.0037696
- Kremers, S.P., de Bruijn, G.J., Visscher, T.L., van Mechelen, W., de Vries, N.K., & Brug, J. (2006). Environmental influences on energy balance-related behaviors: a dual-process view. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 9-19. doi: 10.1186/1479-5868-3-9
- Kriemler, S., Meyer, U., Martin, E., Van Sluijs, E. M. F., Andersen, L. B., & Martin, B. W. (2011). Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: a review of reviews and systematic update. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 923-930. doi: 10.1136/bjsports-2011-090186
- Kristensen, P.L., Korsholm, L., Moller, N.C., Wedderkopp, N., Andersen, L.B., & Froberg, K. (2008). Sources of variation in habitual physical activity of children

and adolescents: the European youth heart study. *Scandinavian Journal of Medicine & Sciences in Sports*, 18, 298-308. doi: 10.1111/j.1600-0838.2007.00668.x

Lachat, C.K., Verstraeten, R., Khanh, L.N.B., Hagstromer, M., Khan, N.C., Van, N.D.A., ... & Kolsteren, P.W. (2008). Validity of two physical activity questionnaires (IPAQ and PAQA) for Vietnamese adolescents in rural and urban areas. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 37-44. doi: 10.1186/1479-5868-5-37

Landsberg, B., Plachta-Danielzik, S., Much, D., Johannsen, M., Lange, D., & Muller, M.J. (2008). Associations between active commuting to school, fat mass and lifestyle factors in adolescents: the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *European Journal of Clinical Nutrition*, 62, 739-747. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602781

Laurel Stockie, M. (2009). *The relationship between socioeconomic status and physical activity among adolescents*. Tesis doctoral. Wilfrid Laurier University. Obtenida de: scholars.wlu.ca/etd/952/

Leatherdale, S.T. (2010). Factors associated with communication-based sedentary behaviors among youth: are talking on the phone, texting, and instant messaging new sedentary behaviors to be concerned about? *Journal of Adolescent Health*, 47, 315-318. doi: 10.1016/j.jadohealth.2010.02.012

Ledent, M., Cloes, M., & Piéron, M. (1997). Les jeunes, leur activité physique et leurs perceptions de la sante, de la forme, des capacités athlétiques et de l'apparence. *Sport*, 40, 90-95.

Ledesma, R. (2008). Introducción al bootstrap. Desarrollo de un ejemplo acompañado de software de aplicación. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 4, 51-60.

Lee, I.M., Shiroma, E.J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S.N., & Katzmarzyk, P.T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380, 219-229. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61031-9

- Lee, R.E., Mama, S.K., Medina, A.V., Reese-Smith, J.Y., Banda, J.A., Layne, C.S., ... & Estabrooks, P.A. (2011). Multiple measures of physical activity, dietary habits and weight status in African American and Hispanic or Latina women. *Journal of Community Health, 36*, 1011-1023. doi 10.1007/s10900-011-9403-5
- Lekes, N., Gingras, I., Philippe, F.L., Koestner, R., & Fang, J. (2010). Parental autonomy-support, intrinsic life goals, and well-being among adolescents in China and North America. *Journal of Youth and Adolescence, 39*, 858-869. doi: 10.1007/s10964-009-9451-7
- Leversen, I., Danielsen, A.G., Birkeland, M.S., & Samdal, O. (2012). Basic Psychological Need Satisfaction in Leisure Activities and Adolescents' Life Satisfaction. *Journal of Youth and Adolescence, 41*, 1588-1599. doi: 10.1007/s10964-012-9776-5
- Levy, S.S., & Cardinal, B.J. (2004). Effects of a self-determination theory-based mail-mediated intervention on adults' exercise behavior. *American Journal of Health Promotion, 18*, 345-349.
- Lewis, M. & Sutton, A. (2011). Understanding exercise behaviour: Examining the interaction of exercise motivation and personality in predicting exercise frequency. *Journal of Sport Behavior, 34*(1), 82-97.
- Li, F., & Harmer, P. (1996). Testing the simplex assumption underlying the Sport Motivation Scale: A structural equation modelling analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 67*, 396-405. doi:10.1080/02701367.1996.10607971
- Lim, C., & Biddle, S. (2012). Longitudinal and prospective studies of parental correlates of physical activity in young people: A systematic review. *International Journal of Sport and Exercise Psychology, 10*, 211-220. doi: 10.1080/1612197X.2012.672006
- Lim, C., & Wang, J. (2009). Perceived autonomy support, behavioural regulations in physical education and physical activity intention. *Psychology of Sport and Exercise, 10*, 52-60. doi: 10.1016/j.psychsport.2008.06.003
- Lonner, W.J., & Adamopoulos, J. (1997). Culture as antecedent to behavior. In J. W. Berry, M. H. Segall & C. Kagitçibasi (Eds.), 2nd ed. *Handbook of cross-cultural*

psychology: Social behaviour and applications. (pp. 43-83). Boston: Allyn & Bacon

Lonsdale, C., Sabiston, C.M., Raedeke, T.D., Ha, A.S.C., & Sum, R.K.W. (2009). Self-determined motivation and students' physical activity during structured physical education lessons and free choice periods. *Preventive Medicine, 48*, 69-73. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.09.013

Luszczynska, A., Gibbons, F.X., Piko, B.F., & Tekozel, M. (2004). Self-regulatory cognitions, social comparison, and perceived peers' behaviours as predictor of nutrition and physical activity: A comparison among adolescents in Hungary, Poland, Turkey, and USA. *Psychology and Health, 19*, 577-593. doi: 10.1080/0887044042000205844

Malina, R.M. (1996). Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 67*, S48-S57. doi: 10.1080/02701367.1996.10608853

Mallett, C., Kawabata, M., Newcombe, P., Otero-Forero, A., & Jackson, S. (2007). Sport motivation scale-6 (SMS-6): A revised six-factor sport motivation scale. *Psychology of Sport and Exercise, 8*, 600-614. doi:10.1016/j.psychsport.2006.12.005

Mallett, C., Kawabata, M., & Newcombe, P. (2007). Progressing measurement in sport motivation with the SMS-6: A response to Pelletier, Vallerand, and Sarrazin. *Psychology of Sport and Exercise, 8*, 622-631. doi:10.1016/j.psychsport.2007.05.001

Mandic, S., García-Bengoechea, E., Stevens, E., Leon de la Barra, S., & Skidmore, P. (2012). Getting kids active by participating in sport and doing it more often: focusing on what matters. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*, 86-94. doi: 10.1186/1479-5868-9-86

Marshall, S.J., Biddle, S.J.H., Sallis, J.F., McKenzie, T.L., & Conway, T.L. (2002). Clustering of sedentary behaviours and physical activity among youth: A cross-national study. *Pediatric Exercise Science, 14*, 401-417. doi: 10.1097/00005768-200205001-01827

- Martens, M.P., & Webber, S.N. (2002). Psychometric properties of the sport motivation scale: An evaluation with college varsity athletes from the U.S. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *24*, 254-270.
- Martín-Matillas, M., Ortega, F.B., Chillón, P., Pérez, I.J., Ruiz, J.R., Castillo, R., ... & Tercedor, P. (2011). Physical activity among Spanish adolescents: Relationship with their relatives' physical activity – The AVENA study. *Journal of Sports Sciences*, *29*, 329-336. doi: 10.1080/02640414.2010.523091
- Martínez-Gomez, D., Eisenmann, J.C., Healy, G.N., Gomez-Martinez, S., Diaz, L.E., Dunstan, D.W., ... & Marcos, A. (2012). Sedentary behaviors and emerging cardiometabolic biomarkers in adolescents. *Journal of Pediatrics*, *160*, 104-110.e102. doi: 10.1016/j.jpeds.2011.06.037
- Martínez-Gómez, D., Welk, G.J., Calle, M.E., Marcos, A., & Veiga, O.L. (2009). Preliminary evidence of physical activity levels measured by accelerometer in Spanish adolescents; The AFINOS Study. *Nutrición Hospitalaria*, *24*, 226-232.
- Matthews, C.E., Chen, K.Y., Freedson, P.S., Buchowski, M.S., Beech, B.M., Pate R.R., & Troiano, R.P. (2008). Amount of time spent in sedentary behaviours in the United States, 2003-2004. *American Journal of Epidemiology*, *167*, 875-881. doi: 10.1093/aje/kwm390
- Matthews, C.E., Hagstromer, M., Pober, D.M., & Bowles, H.R. (2012). Best practices for using physical activity monitors in population-based research. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, *44*, S68-76. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182399e5b
- Mattocks, C., Ness, A., Leary, S., Tilling, K., Blair, S.N., Shield, J., ... & Riddoch, C. (2008). Use of accelerometers in a large field-based study of children: protocols, design issues, and effects on precision. *Journal of Physical Activity & Health*, *5*, Suppl 1, S98-111.
- McDavid, L., Cox, A.E., & Amorose, A.J. (2012). The relative roles of physical education teachers and parents in adolescents' leisure-time physical activity motivation and behavior. *Psychology of Sport and Exercise*, *13*, 99-107. doi: 10.1016/j.psychsport.2011.10.003

- McDonald, N.C. (2007). Active transportation to school - Trends among US schoolchildren, 1969-2001. *American Journal of Preventive Medicine*, 32, 509-516. doi: 10.1016/j.amepre.2007.02.022
- McDonough, M.H., & Crocker, P.R. (2007). Testing self-determined motivation as a mediator of the relationship between psychological needs and affective and behavioral outcomes. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 645-663.
- McGinn, A.P., Evenson, K.R., Herring, A.H., & Huston, S.L. (2007). The relationship between leisure, walking, and transportation activity with the natural environment. *Health Place*, 13, 588-602. doi: 10.1016/j.healthplace.2006.07.002
- McKee, D.P., Murtagh, E.M., Boreham, C.A.G., Nevill, A.M. & Murphy, M.H. (2012). Seasonal and annual variation in young children's physical activity. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, 44, 1318-1324. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182464db5
- McLeroy, K. R., Bibeau, D., Steckler, A., & Glanz, K. (1988). An ecological perspective on health promotion programs. *Health Education & Behavior*, 15(4), 351-377. doi: 10.1177/109019818801500401
- Melkevik, O., Torsheim, T., Iannotti, R.J., & Wold, B. (2010). Is spending time in screen-based sedentary behaviors associated with less physical activity: a cross national investigation. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 46-55. doi: 10.1186/1479-5868-7-46
- Miller, J.G. (1997). Theoretical issues in cultural psychology. En J. W. Berry, M. H. Segall & C. Kagitçibasi (Eds.), 2nd ed. *Handbook of cross-cultural psychology: Social behaviour and applications*. (pp. 85-128). Boston: Allyn & Bacon
- Moliner-Urdiales, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Rey-Lopez, J. P., Vicente-Rodriguez, G., España-Romero, V., ... Moreno, L.A. (2009). Association of objectively assessed physical activity with total and central body fat in Spanish adolescents; the HELENA study. *International Journal of obesity*, 33, 1126-1135. doi: 10.1038/ijo.2009.139
- Møller, N. C., Kristensen, P. L., Wedderkopp, N., Andersen, L. B., & Froberg, K. (2009). Objectively measured habitual physical activity in 1997/1998 vs 2003/2004 in Danish children: the European Youth Heart Study. *Scandinavian*

journal of medicine & science in sports, 19(1), 19-29. doi: 10.1111/j.1600-0838.2008.00774.x

- Montoye, H. J., Kemper, H. G., Saris, W. H. M., & Washburn, R. A. (1996). *Measuring physical activity and energy expenditure*. Champaign (IL): Human Kinetics Publishers.
- Moreno-Murcia, J. A., Marzo, J. C., Martínez-Galindo, C., & Conte Marín, L. (2011). Validación de la Escala de “Satisfacción de las Necesidades Psicológicas Básicas” y del Cuestionario de la “Regulación Conductual en el Deporte” al contexto español. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 7, 355-369. doi: 10.5232/ricyde.
- Morgan, C. F., McKenzie, T. L., Sallis, J. F., Broyles, S. L., Zive, M. M., & Nader, P. R. (2003). Personal, social, and environmental correlates of physical activity in a bi-ethnic sample of adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 15(3), 288-301.
- Mota, J., Almeida, M., Santos, P., & Ribeiro, J.C. (2005). Perceived neighbourhood environments and physical activity in adolescents. *Preventive Medicine*, 41, 834-836. doi: 10.1016/j.ypmed.2005.07.012
- Mota, J., Silva, P., Aires, L., Santos, M.P., Oliveira, J., & Ribeiro, J.C. (2008). Differences in School-Day Patterns of Daily Physical Activity in Girls According to Level of Physical Activity. *Journal of physical activity & health*, 5, S90-S97.
- Murillo, B. (2013). *Diseño, aplicación y evaluación de un programa de intervención escolar para incrementar los niveles de actividad física en los adolescentes*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Nader, P.R., Bradley, R.H., Houts, R.M., McRitchie, S.L., & O'Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *Journal of the American Medical Association*, 300, 295-305. doi: 10.1001/jama.300.3.295
- Ness, A.R., Leary, S.D., Mattocks, C., Blair, S.N., Reilly, J.J., Wells, J., ... & Riddoch, C. (2007). Objectively measured physical activity and fat mass in a large cohort of children. *PLoS Medicine*, 4, 476-484. doi: 10.1371/journal.pmed.0040097
- Nettlefold, L., McKay, H.A., & Warburton, D.E.R. (2011). The challenge of low physical activity during the school day: at recess, lunch and in physical education. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 813-819. doi: 10.1136/bjism.2009.068072

- Newman, J., Bidjerano, T., Özdogru, A.A., Kao, C.C., Biyik, C.O. & Johnson, J.J. (2007). What do they usually do after school?. *Journal of Early Adolescence*, 27, 431-456. doi: 10.1177/0272431607302937
- Ng, J.Y.Y., Ntoumanis, N., Thogersen-Ntoumani, C., Deci, E.L., Ryan, R.M., Duda, J.L., Williams, G.C. (2012). Self-Determination Theory Applied to Health Contexts: A Meta-Analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 7, 325-340. doi: 10.1177/1745691612447309
- NICE (2007). *Correlates of physical activity in children: A review of quantitative systematic reviews*. NICE Public Health Collaborating Centre.
- Niemeier, B. S., Hektner, J. M., & Enger, K. B. (2012). Parent participation in weight-related health interventions for children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Preventive medicine*, 55(1), 3-13. doi: 10.1016/j.ypmed.2012.04.021
- Niemic, C.P., Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2009). The Path Taken: Consequences of Attaining Intrinsic and Extrinsic Aspirations in Post-College Life. *Journal of Research in Personality*, 73, 291-306. doi: 10.1016/j.jrp.2008.09.001
- Nilsson, A., Anderssen, S.A., Andersen, L.B., Froberg, K., Riddoch, C., Sardinha, L.B., ... & Ekelund, U. (2009). Between- and within-day variability in physical activity and inactivity in 9-and 15-year-old European children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19, 10-18. doi: 10.1111/j.1600-0838.2007.00762.x
- Nilsson, A., Ekelund, U., Yngve, A., & Sjöstrom, M. (2002). Assessing physical activity among children with accelerometers using different time sampling intervals and placements. *Pediatric Exercise Science*, 14, 87-96.
- Norman, G.J., Nutter, S.K., Ryan, S., Sallis, J.F., Calfas, K.J., & Patrick, K. (2006). Community design and access to recreational facilities as correlates of adolescent physical activity and body-mass index. *Journal of Physical Activity & Health*, 3, S118-S128.
- Noar, S. M., & Zimmerman, R. S. (2005). Health Behavior Theory and cumulative knowledge regarding health behaviors: are we moving in the right direction?. *Health Education Research*, 20(3), 275-290. doi: 10.1093/her/cyg113

- Ntoumanis, N. (2001). A self-determination approach to the understanding of motivation in physical education. *British Journal of Educational Psychology*, *71*, 225-242. doi: 10.1348/000709901158497
- Núñez, J.L., Martín-Albo, J., Navarro, J.G., & González, V.M. (2006). Preliminary validation of a Spanish version of the sport motivation scale. *Perceptual and Motor Skill*, *102*, 919-930. doi: 10.2466/PMS.102.3.919-930
- Ojiambo, R., Cuthill, R., Budd, H., Konstabel, K., Casajus, J.A., Gonzalez-Aguero, A., ... & Pitsiladis, Y.P. (2011). Impact of methodological decisions on accelerometer outcome variables in young children. *International Journal of Obesity*, *35*, S98-103. doi: 10.1038/ijo.2011.40
- Ojiambo, R.M., Easton, C., Casajus, J.A., Konstabel, K., Reilly, J.J., & Pitsiladis, Y. (2012). Effect of urbanization on objectively measured physical activity levels, sedentary time, and indices of adiposity in Kenyan adolescents. *Journal of Physical Activity & Health*, *9*, 115-123.
- Olds, T. S., Ferrar, K. E., Schranz, N. K., & Maher, C. A. (2011). Obese adolescents are less active than their normal-weight peers, but wherein lies the difference?. *Journal of Adolescent Health*, *48*(2), 189-195. doi: 10.1016/j.jadohealth.2010.06.010
- Olds, T., Ridley, K., Wake, M., Hesketh, K., Waters, E., Patton, G., Williams, J. (2007). How should activity guidelines for young people be operationalised? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *4*, 43-48. doi: 10.1186/1479-5868-4-43
- OMS (2010) *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- O'Neill, A.H., Lee, S., Yan, A., & Voorhees, C.C. (2013). Association between weather and physical activity in Baltimore Teens. *Environment and behaviour*, *45*, 138-151. doi: 10.1177/0013916511415517
- Ortega, F.B., Konstabel, K., Pasquali, E., Ruiz, J.R., Hurtig-Wennlof, A., Maestu, J., ... & Sjostrom, M. (2013). Objectively Measured Physical Activity and Sedentary

Time during Childhood, Adolescence and Young Adulthood: A Cohort Study. *PloS one*, 8, e60871-e60877.

Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Labayen, I., Kwak, L., Harro, J., Oja, L., ... & Sjöström, M. (2011). Sleep duration and activity levels in Estonian and Swedish children and adolescents. *European Journal of Applied Physiology*, 111, 2615-2623. doi: 10.1007/s00421-011-1883-6

Ortega, F.B., Ruiz, J.R., & Sjöström, M. (2007). Physical activity, overweight and central adiposity in Swedish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4, 61-71. doi: 10.1186/1479-5868-4.61

Owen, N. (2012). Ambulatory monitoring and sedentary behaviour: a population-health perspective. *Physiological Measurement*, 33, 1801-1810. doi: 10.1088/0967-3334/33/11/1801

Owen, N., Healy, G.N., Matthews, C.E., & Dunstan, D.W. (2010). Too Much Sitting: The Population Health Science of Sedentary Behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 38, 105-113. doi: 10.1097/JES.0b013e3181e373a2

Owen, N., Leslie, E., Salmon, J., & Fotheringham, M.J. (2000). Environmental determinants of physical activity and sedentary behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 28, 153-158.

Pabayo, R., Maximova, K., Spence, J.C., Ploeg, K.V., Wu, B., & Veugelers, P. (2012). The importance of Active Transportation to and from school for daily physical activity among children. *Preventive Medicine*, 55, 196-200. doi: 10.1016/j.ypmed.2012.06.008

Pate, R.R., Davis, M.G., Robinson, T.N., Stone, E.J., McKenzie, T.L., & Young, J.C. (2006). Promoting physical activity in children and youth - A leadership role for schools - A scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical Activity Committee) in collaboration with the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation*, 114, 1214-1224. doi: 10.1097/01.JCN.0000305056.96247.bb

- Pate, R.R., Dowda, M., O'Neill, J.R., & Ward, D.S. (2007). Change in physical activity participation among adolescent girls from 8th to 12th grade. *Journal of Physical Activity & Health, 4*, 3-16.
- Pate, R.R., Freedson, P.S., Sallis, J.F., Taylor, W.C., Sirard, J., Trost, S.G., & Dowda, M. (2002). Compliance with physical activity guidelines: prevalence in a population of children and youth. *Annals of Epidemiology, 12*, 303-308. doi: 10.1016/S1047-2797(01)00263-0
- Pate, R.R., Mitchell, J.A., Byun, W., & Dowda, M. (2011). Sedentary behaviour in youth. *British Journal of Sports Medicine, 45*, 906-913. doi: 10.1136/bjsports-2011-090192
- Pate, R.R., O'Neill, J.R., & Lobelo, F. (2008). The evolving definition of "sedentary". *Exercise and Sport Sciences Reviews, 36*, 173-178. doi: 10.1097/JES.0b013e3181877d1a
- Patnode, C.D., Lytle, L.A., Erickson, D.J., Sirard, J.R., Barr-Anderson, D.J., & Story, M. (2011). Physical activity and sedentary activity patterns among children and adolescents: A latent class analysis approach. *Journal of Physical Activity & Health, 8*, 457-467.
- Peiró-Velert, C., Devís-Devís, J., Beltrán-Carillo, V.J., & Fox, K.R. (2008). Variability of Spanish adolescents' physical activity patterns by seasonality, day of the week and demographic factors. *European Journal of Sport Science, 8*, 163-171. doi: 10.1080/17461390802020868
- Pelletier, L.G., Fortier, M.S., Vallerand, R.J., & Briere, N.M. (2001). Associations among perceived autonomy support, forms of self-regulation, and persistence: A prospective study. *Motivation and Emotion, 25*, 279-306.
- Pelletier, L.G., Fortier, M.S., Vallerand, R.J., Tuson, K.M., Brière, N.M. & Blais, M. (1995). Toward a new measure of intrinsic motivation, extrinsic motivation and amotivation in sports: The sport motivation scale (SMS). *Journal of Sport and Exercise Psychology, 17*, 35-53.

- Pelletier, L. G., Rocchi, M. A., Vallerand, R. J., Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2013). Validation of the revised sport motivation scale (SMS-II). *Psychology of Sport and Exercise, 14*, 329-341. doi: 10.1016/j.psychsport.2012.12.002
- Pelletier, L. G., Vallerand, R. J., & Sarrazin, P. (2007). The revised six-factor Sport Motivation Scale (Mallett, Kawabata, Newcombe, Otero-Forero, & Jackson, 2007): something old, something new, and something borrowed. *Psychology of Sport and Exercise, 8*(5), 615-621. doi:10.1016/j.psychsport.2007.03.006
- Plasqui, G., Bonomi, A.G., & Westerterp, K.R. (2013). Daily physical activity assessment with accelerometers: new insights and validation studies. *Obesity Reviews, 14*, 451-462. doi: 10.1111/obr.12021
- Plotnikoff, R.C., Costigan, S.A., Karunamuni, N., & Lubans, D.R. (2013). Social cognitive theories used to explain physical activity behavior in adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine, 56*, 245-253. doi: 10.1016/j.ypmed.2013.01.013.
- Pollard, T.M., Hornby-Turner, Y.C., Ghurbhurrun, A., & Ridgers, N.D. (2012). Differences between 9-11 years old British Pakistani and white British girls in physical activity and behaviour during school recess. *BMC Public Health, 12*, 1087-1094. doi: 10.1186/1471-2458-12-1087
- Pont, K., Ziviani, J., Wadley, D., Bennett, S., & Abbott, R. (2009). Environmental correlates of children's active transportation: a systematic literature review. *Health Place, 15*, 827-840. doi: 10.1016/j.healthplace.2009.02.002
- Prochaska, J.J., Sallis, J.F., Griffith, B., & Douglas, J. (2002). Physical activity levels of Barbadian youth and comparison to a U.S. sample. *International Journal of Behavioral Medicine, 9*, 360-372. doi: 10.1207/S15327558IJBM0904_05
- Puyau, M.R., Adolph, A.L., Vohra, F.A., & Butte, N.F. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obesity research, 10*, 150-157. doi: 10.1038/oby.2002.24
- Quested, E., & Duda, J.L. (2010). Exploring the social-environmental determinants of well- and ill- being in dancers: A test of basic needs theory. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 32*, 39-60.

- Ramirez, E.R., Norman, G.J., Rosenberg, D.E., Kerr, J., Saelens, B.E., Durant, N., ... & Sallis, J.F. (2011). Adolescent Screen Time and Rules to Limit Screen Time in the Home. *Journal of Adolescent Health, 48*, 379-385. doi: 10.1016/j.jadohealth.2010.07.013
- Raudenbush, S.W., & Bryck, A.S. (2002). *Hierarchical Linear Models: applications and analysis methods (Advanced quantitative techniques in the social sciences)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Raudsepp, L., Neissaar, I., & Kull, M. (2008). Longitudinal stability of sedentary behaviors and physical activity during early adolescence. *Pediatric Exercise Science, 20*, 251-262.
- Recio, P. (2012). *Equivalencia e invarianza de medida entre grupos: análisis factorial confirmatorio vs teoría de respuesta al ítem*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Jackson, D. M., Slater, C., Grant, S., & Paton, J. Y. (2006). Validation of Actigraph accelerometer estimates of total energy expenditure in young children. *International Journal of Pediatric Obesity, 1*(3), 161-167. doi: 10.1080/17477160600845051
- Reilly, J.J., Penpraze, V., Hislop, J., Davies, G., Grant, S., & Paton, J.Y. (2008). Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: review with new data. *Archives of Disease in Childhood, 93*, 614-619. doi: 10.1136/adc2007.133272
- Rey-López, J. P., Ruiz, J. R., Vicente-Rodríguez, G., Gracia-Marco, L., Manios, Y., Sjöström, M., ... & Moreno, L. A. (2012). Physical activity does not attenuate the obesity risk of TV viewing in youth. *Pediatric Obesity, 7*(3), 240-250. doi: 10.1111/j.2047-6310.2011.00021.x
- Rey-López, J.P., Tomas, C., Vicente-Rodríguez, G., Gracia-Marco, L., Jiménez-Pavón, D., Pérez-Llamas, F., ... & Moreno, L.A. (2011). Sedentary behaviours and socio-economic status in Spanish adolescents: the AVENA study. *European Journal of Public Health, 21*, 151-157. doi: 10.1093/eurpub/ckq035

- Rey-Lopez, J.P., Vicente-Rodriguez, G., Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Martinez-Gomez, D., De Henauw, S., ... & Moreno, L.A. (2010). Sedentary patterns and media availability in European adolescents: The HELENA study. *Preventive Medicine, 51*, 50-55. doi: 10.1016/j.ypmed.2010.03.013
- Ribeiro, J.C., Sousa, M., Sá, C., Santos, P., Silva, P., Aires, L., & Mota, J. (2009). Patterns of moderate to vigorous physical activities and daily compliance with guidelines for youth. *The Open Sports Sciences Journal, 2*, 71-75. doi: 10.2174/1875399X00902010071
- Rich, C., Griffiths, L.J., & Dezateux, C. (2012). Seasonal variation in accelerometer-determined sedentary behaviour and physical activity in children: a review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*, 49-56.
- Riddoch, C.J., Andersen, L.B., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebo, L., Sardinha, L.B., ... & Ekelund, U. (2004). Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 36*, 86-92. doi: 10.1249/01.MSS.0000106174.43932.92
- Riddoch, C.J., Mattocks, C., Deere, K., Saunders, J., Kirby, J., Tilling, K., ... & Ness, A.R. (2007). Objective measurement of levels and patterns of physical activity. *Archives of Disease in Childhood, 11*, 963-969. doi: 10.1136/adc.2006.112136
- Ridgers, N.D., & Fairclough, S. (2011). Assessing free-living physical activity using accelerometry: Practical issues for researchers and practitioners. *European Journal of Sport Science, 11*, 205-213. doi: 10.1080/17461391.2010.501116
- Ridgers, N.D., Graves, L.E.F., Fowweather, L., & Stratton, G. (2010). Examining Influences on Boy's and Girls' Physical Activity Patterns: The A-CLASS Project. *Pediatric Exercise Science, 22*, 638-650.
- Ridgers, N. D., Salmon, J., Parrish, A. M., Stanley, R. M., & Okely, A. D. (2012). Physical activity during school recess: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine, 43*(3), 320-328. doi: 10.1016/j.amepre.2012.05.019
- Riemer, H.A., Fink, J.S., & Fitzgerald, M.P. (2002). External validity of the Sport Motivation Scale. *Avante, 8*(2), 57-66.

- Ritcher, M., Erhart, M., Vereecken, C.A., Zambon, A., Boyce, W., & Gabhainn, S.N. (2009). The role of behavioural factors in explaining socio-economic differences in adolescent health: A multilevel study in 33 countries. *Social Science & Medicine*, *69*, 396-403. doi: 10.1016/j.socscimed.2009.05.023
- Robbins, R. J. (1994). *An assessment of perceptions of parental autonomy support and control: Child and parent correlates*. Unpublished Doctoral Dissertation, Department of Psychology, University of Rochester, 1994.
- Robinson, T.N., Hammer, L.D., Killen, J.D., Kraemer, H.C., Wilson, D.M., Hayward, C., ... & Taylor, C.B. (1993). Does television viewing increase obesity and reduce physical activity? Cross-sectional and longitudinal analyses among adolescent girls. *Pediatrics*, *91*, 273-280.
- Rosenberg, D.E., Bull, F.C., Marshall, A.L., Sallis, J.F., & Bauman, A.E. (2008). Assessment of sedentary behavior with the International Physical Activity Questionnaire. *Journal of Physical Activity & Health*, *5*(Suppl 1), S30-44.
- Rosenberg, D.E., Sallis, J.F., Conway, T.L., Cain, K.L., & McKenzie, T.L. (2006). Active transportation to school over 2 years in relation to weight status and physical activity. *Obesity (Silver Spring)*, *14*, 1771-1776. doi: 10.1038/oby.2006.204
- Roth, M.A., Millett, C.J., & Mindell, J.S. (2012). The contribution of active travel (walking and cycling) in children to overall physical activity levels: a national cross sectional study. *Preventive Medicine*, *54*, 134-139. doi: 10.1016/j.ypmed.2011.12.004
- Routen, A. C., Upton, D., Edwards, M. G., & Peters, D. M. (2012). Discrepancies in accelerometer-measured physical activity in children due to cut-point non-equivalence and placement site. *Journal of sports sciences*, *30*(12), 1303-1310. doi: 10.1080/02640414.2012.709266
- Rowlands, A.V. (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatric Exercise Science*, *19*, 252-266.
- Rowlands, A.V., Pilgrim, E.L., Stone, M.R., & Eston, R.G. (2008). Frequency, intensity and duration of activity bouts in children. En T. Jurimae, N. Armstrong

& J. Jurimae (Eds). *Children and Exercise XXIV: The Proceedings of the 24th Pediatric Work Physiology Meeting* (pp. 142-145). Routledge.

Rowlands, A.V., Powell, S.M., Humphries, R., & Eston, R.C. (2006). The effect of accelerometer epoch on physical activity output measures. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 4, 52-58.

Ruiz, J.R., Ortega, F.B., Martinez-Gomez, D., Labayen, I., Moreno, L.A., De Bourdeaudhuij, I., ... & Sjöstrom, M. (2011). Objectively measured physical activity and sedentary time in European adolescents: the HELENA study. *American Journal of Epidemiology*, 174, 173-184. doi: 10.1093/aje/kwr068

Rütten, A., Abel, T., Kannas, L., von Lengerke, T., Luschen, G., Diaz, J.A., ... & van der Zee, J. (2001). Self reported physical activity, public health, and perceived environment: results from a comparative European study. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 55, 139-146. doi: 10.1136/jech.55.2.139

Rütten, A., & Abu-Omar, K. (2004). Prevalence of physical activity in the European Union. *Soz Präventivmed*, 49, 281-289. doi: 10.1007/s00038-004-3100-4

Ryan, R.M. (1982). Control and information in the intrapersonal sphere: An extension of cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43, 450-461. doi: 10.1037//0022-3514.43.3.450

Ryan, R.M. (1995). Psychological needs and the facilitation of integrative processes. *Journal of Personality*, 63, 397-428. doi: 10.1111/j.1467-6494.1995.tb00501.x

Ryan, R.M., Connell, J.P., & Grolnick, W.S. (1992). When achievement is not intrinsically motivated: A theory of self-regulation in school. En D.Cicchetti & D.J. Cohen (Eds.), *Manual of developmental psychopathology* (pp. 618-655). New York: Wiley.

Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and wellbeing. *American Psychologist*, 55, 68-78. doi: 10.1037/0003-066X.55.1.68

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2007). Active human nature: Self determination theory and the promotion and maintenance of sport, exercise, and health. En M.S. Hagger &

- N.L.D. Chatzisarantis (Eds.), *Intrinsic motivation and selfdetermination in exercise and sport* (pp. 1-19). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2008). Self-determination theory and the role of basic psychological needs in personality and the organization of behavior. En O. P. John, R. W. Robbins, & L. A. Pervin (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (pp. 654-678). New York: The Guilford Press.
- Ryan, R.M., Patrick, H., Deci, E.L., & Williams, G.C. (2008). Facilitating health behaviour and its maintenance: Interventions based on self-determination theory. *The European Health Psychologist, 10*, 2-5.
- Saelens, B.E., Sallis, J.F., Black, J.B., & Chen, D. (2003). Neighborhood-based differences in physical activity: An environment scale evaluation. *American Journal of Public Health, 93*, 1552-1558. doi: 10.2105/AJPH.93.9.1552
- Sallis, J.F., Frank, L.D., Saelens, B.E., & Kraft, M.K. (2004). Active transportation and physical activity: opportunities for collaboration on transportation and public health research. *Transportation Research Part A, 38*, 249-268. doi: 10.1016/j.tra.2003.11.003
- Sallis, J.F., & Owen, N. (2002). Ecological models of health behavior. En K. Glanz, B.K. Rimer, & F.W. Lewis (Eds.), *Health behavior and health education: Theory, Research, and Practice*. (3rd ed.) (pp. 462-484). San Francisco, CA: Jossey-Bass
- Sallis, J.F., Owen, N., & Fisher, E.B. (2008). Ecological models of health behavior. En K. Glanz, B.K. Rimer, & K. Viswanath (Eds.), *Health behavior and health education* (4th ed.) (pp. 465-485). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Sallis, J.F., Owen, N., & Fotheringham, M.J. (2000). Behavioral epidemiology: a systematic framework to classify phases of research on health promotion and disease prevention. *Annals of Behavioral Medicine, 22*, 294-298. doi: 10.1007/BF02895665
- Sallis, J.F. & Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents: Consensus Statemet. *Pediatric Exercise Science, 6*, 302-314.

- Sallis, J.F., Prochaska, J.J., & Taylor, W.C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, 32, 963-975. doi: 10.1097/00005768-200005000-00014
- Samdal, O., Tynjala, J., Roberts, C., Sallis, J.F., Villberg, J., & Wold, B. (2007). Trends in vigorous physical activity and TV watching of adolescents from 1986 to 2002 in seven European Countries. *European Journal of Public Health*, 17, 242-248. doi: 10.1093/eurpub/ckl245
- Santos-Lozano, A., Marin, P.J., Torres-Luque, G., Ruiz, J.R., Lucia, A., & Garatachea, N. (2012). Technical variability of the GT3X accelerometer. *Medical Engineering & Physics*, 34, 787-790. doi: 10.1016/j.medengphy.2012.02.005
- Santos, M.P., Oliveira, J., Ribeiro, J.C., & Mota, J. (2009). Active travel to school, BMI and participation in organised and non-organised physical activity among Portuguese adolescents. *Preventive Medicine*, 49, 497-499. doi: 10.1016/j.ypmed.2009.09.021
- Santos, R., Mota, J., Okely, A.D., Pratt, M., Moreira, C., Coelho, E.S.M.J., ... & Sardinha, L.B. (2013). The independent associations of sedentary behaviour and physical activity on cardiorespiratory fitness. *British Journal of Sports Medicine*. Publicado online 24 de Febrero. doi: 10.1136/bjsports-2012-091610
- Sanz-Arazuri, E., Ponce-de-Leon-Elizondo, A., & Valdemoros-San-Emeterio, M.A. (2012). Parental predictors of physical inactivity in Spanish adolescents. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, 95-101.
- Sarrazin, P., Pelletier, L. G., Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012). Nourrir une motivation autonome et des conséquences positives dans différents milieux de vie: Les apports de la théorie de l'autodétermination. En C. Martin-Krumm et C. Tarquinio (Eds.), *Traité de psychologie positive: fondements théoriques et implications pratiques* (pp. 273-312). Bruxelles: De Boeck.
- SBOEWG (The Sedentary Behaviour and Obesity Expert Working Group) (2010). *Sedentary behaviour and obesity: Review of the current Scientific Evidence*. London: Department of Health / Department for children, schools and families.

Retrieved from https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/213745/dh_128225.pdf

- Scully, D., Kremer, J., Meade, M.M., Graham, R., & Dudgeon, K. (1998). Physical exercise and psychological well being: a critical review. *British Journal of Sports Medicine*, *32*, 111-120. doi: 10.1136/bjism.32.2.111
- Seo, D.C., Torabi, M.R., Chin, M.K., Huang, S.F., Chen, C.K., Mok, M.M., ... & Wang, C. (2012). A comparison of factors associated with physical inactivity among East Asian college students. *International Journal of Behavioral Medicine*, *19*, 316-323. doi: 10.1007/s12529-011-9167-4
- Seo, D. C., Torabi, M. R., Jiang, N., Fernandez-Rojas, X., & Park, B. H. (2009). Cross-cultural comparison of lack of regular physical activity among college students: universal versus transversal. *International journal of behavioral medicine*, *16*(4), 355-359. doi: 10.1007/s12529-008-9029-x
- Serra, J.R.. (2013). *Factores que influncian la práctica de la actividad física en la población adolescente de la provincia de Huesca*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Serrano-Sanchez, J.A., Marti-Trujillo, S., Lera-Navarro, A., Dorado-Garcia, C., Gonzalez-Henriquez, J.J., & Sanchis-Moysi, J. (2011). Associations between screen time and physical activity among Spanish adolescents. *PloS one*, *6*, e24453-e24461. doi: 10.1371/journal.pone.0024453
- Sjöström, M., Oja, P., Hagströmer, M., Smith, B.J., & Bauman, A. (2006). Health enhancing physical activity across European Union countries: the Eurobarometer study. *Journal of Public Health*, *14*, 291-300. doi: 10.100./s10389-006-0031-y
- Sheldon, K.M., Elliot, A.J., Kim, Y., & Kasser, T. (2001). What is satisfying about satisfying events? Testing 10 candidate psychological needs. *Journal of Personality and Social Psychology*, *80*, 325-339. doi: 10.1037//0022-3514.80.2.325
- Sheldon, K.M., Elliot, A.J., Ryan, R.M., Chirkov, V., Kim, Y., Wu, C., ... & Sun, Z. (2004). Self-concordance and subjective well-being in four cultures. *Journal of Cross-cultural Psychology*, *35*(2), 209-223. doi: 10.1177/0022022103262245

- Shen, B., McCaughtry, N., Martin, J. J., Fahlman, M., & Garn, A. C. (2012). Urban High-School Girls' Sense of Relatedness and Their Engagement in Physical Education. *Journal of Teaching in Physical Education, 31*, 231-245.
- Shephard, R.J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Journal of Sports Medicine, 37*, 197-206. doi: 10.1136/bjism.37.3.197
- Silva, P., Aznar, S., Aires, L., Generelo, E., Zaragoza, J., Mota, J. (2010). Differences in the physical activity pattern between Portuguese and Spanish adolescents. *Archives of Exercise in Health and Disease, 1*(1), 26-31. doi: 10.5628/aehd.v1i1.78
- Silva, P., Markland, D., Vieira, P.N., Coutinho, S.R., Carraça, E.V., Palmeira, A.L., ... & Teixeira, P. (2010). Helping overweight women become more active: Need support and motivational regulations for different forms of physical activity. *Psychology of Sport and Exercise, 11*, 591-601. doi:10.1016/j.psychsport.2010.06.011
- Silva, P., Rute, S., Welk, G., & Mota, J. (2011). Seasonal differences in physical activity and sedentary patterns: The relevance of the PA context. *Journal of Sports Science and Medicine, 10*, 66-72.
- Sisson, S.B., Broyles, S.T., Baker, B.L., & Katzmarzyk, P.T. (2011). Television, reading, and computer time: correlates of school-day leisure-time sedentary behavior and relationship with overweight in children in the U.S. *Journal of Physical Activity & Health, 8*, S188-197.
- Sisson, S. B., & Katzmarzyk, P. T.(2008). International prevalence of physical activity in youth and adults. *Obesity Reviews, 9*, 606-614. doi: 10.1111/j.1467-789X.2008.00506.x
- Skinner, E., Johnson, S., & Snyder, T. (2005). Six dimensions of parenting: A motivational model. *Parenting: Science and practice, 5*, 175-235. doi: 10.1207/s15327922par0502_3

- Slater, A., & Tiggemann, M. (2011). Gender differences in adolescent sport participation, teasing, self-objectification and body image concerns. *Journal of Adolescence*, *34*, 455-463. doi: 10.1016/j.adolescence.2010.06.007
- Slingerland, M., & Borghouts, L. (2011). Direct and indirect influence of physical education-based interventions on physical activity: a review. *Journal of physical activity & health*, *8*, 866-878.
- Solanas, A., & Sierra, V. (1992). Bootstrap: fundamentos e introducción a sus aplicaciones. *Anuario de Psicología*, *55*, 143-154.
- Spence, J. C., & Lee, R. L. (2003). Toward a comprehensive model of physical activity. *Psychology of sport and exercise*, *4*(1), 7-24. doi: 10.1016/S1469-0292(02)00014-6
- Stabelini, A., Castilho, G., Sartini, J., & de Campos, W. (2013). Correlation between physical activity measured by accelerometry and BMI in adolescents. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, *15*, 174-183. doi: 10.5007/1980-0037.2013v15n2p174
- Stahl, T., Rutten, A., Nutbeam, D., Bauman, A., Kannas, L., Abel, T., ... & van der Zee, J. (2001). The importance of the social environment for physically active lifestyle--results from an international study. *Social Sciences & Medicine*, *52*, 1-10. doi: 10.1016/S0277-9536(00)00116-7
- Stalsberg, R., & Pedersen, A.V. (2010). Effects of socioeconomic status on the physical activity in adolescents: a systematic review of the evidence. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *20*, 368-383. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01047.x
- Standage, M., Duda, J.L., & Ntoumanis, N. (2003). A model of contextual motivation in physical education: Using constructs from self-determination and achievement goal theories to predict physical activity intentions. *Journal of Educational Psychology*, *95*, 97-110. doi: 10.1037//0022-0663.95.1.97
- Standage, M., Sebire, S.J., & Loney, T. (2008). Does exercise motivation predict engagement in objectively assessed bouts of moderate-intensity exercise? A self-

- determination theory perspective. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30, 337-352.
- Steele, R.M., van Sluijs, E.M.F., Sharp, S.J., Landsbaugh, J.R., Ekelund, U., & Griffin, S.J. (2010). An investigation of patterns of children's sedentary and vigorous physical activity throughout the week. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 88-95. doi: 10.1186/1479-5868-7-88
- Steptoe, A., Wardle, J., Fuller, R., Holte, A., Justo, J., Sanderman, R., & Wichstrøm, L. (1997). Leisure-time physical exercise: prevalence, attitudinal correlates, and behavioral correlates among young Europeans from 21 countries. *Preventive Medicine*, 26(6), 845-854. doi: 10.1006/pmed.1997.0224
- Stone, M.R., Faulkner, G.E., & Buliung, R.N. (2013). How active are children in Toronto? A comparison with accelerometry data from the Canadian Health Measures Survey. *Chronic Diseases and Injuries in Canada*, 33, 61-68.
- Strasburger, V.C., Jordan, A.B., & Donnerstein, E. (2010). Health effects of media on children and adolescents. *Pediatrics*, 125, 756-767. doi: 10.1542/peds.2009-2563
- Strath, S.J., Holleman, R.G., Ronis, D.L., Swartz, A.M., & Richardson, C.R. (2008). Objective physical activity accumulation in bouts and non bouts and relation to markers of obesity in US adults. *Preventing Chronic Disease*, 5(4), 1-11.
- Stratton, G., & Watson, P. (2009). Young people and physical activity. En L. Dugdill, D. Crone, & R. Murphy (Eds.), *Physical activity & Health Promotion. Evidence-based. Approaches to practice* (pp. 150-173). United Kingdom: John Wiley & Sons.
- Strauss, R.S. (1999). Comparison of measured and self-reported weight and height in a cross-sectional sample of young adolescents. *International Journal of Obesity*, 23, 904-908. doi: 10.1038/sj.ijo.0800971
- Stronegger, W.J., Titze, S., & Oja, P. (2010). Perceived characteristics of the neighborhood and its association with physical activity behavior and self-rated health. *Health Place*, 16, 736-743. doi: 10.1016/j.healthplace.2010.03.005

- Sylvester, B.D., Mack, D.E., Busseri, M.A., Wilson, P.M., & Beauchamp, M.R. (2012). Health-enhancing physical activity, psychological needs satisfaction, and well-being: Is it how often, how long, or how much effort that matters?. *Mental Health and Physical Activity*, 5, 141-147. doi: 10.1016/j.mhpa.2012.10.004
- Taylor, I.M., & Lonsdale, C. (2010). Cultural differences in the relationships among autonomy support, psychological need satisfaction, subjective vitality, and effort in British and Chinese physical education. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 32, 655-673.
- Teixeira, P.J., Carraca, E.V., Markland, D., Silva, M.N., & Ryan, R.M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 78-134. doi: 10.1186/1479-5868-9-78
- Telama, R., Nupponen, H., & Piéron, M. (2005). Physical activity among young people in the context of lifestyle. *European Physical Education Review*, 11(2), 115-137. doi: 10.1177/1356336X05052892
- Telama, R., Viikari, J., Valimäki, I., Siren-Tiusanen, H., Akerblom, H. K., Uhari, M., ... & Pietikäinen, M. (1985). Atherosclerosis precursors in Finnish children and adolescents. X. Leisure-time physical activity. *Acta Paediatrica Scandinavica*, 74 (s318), 169-180. doi: 10.1111/j.1651-2227.1985.tb10092.x
- Telama, R., Yang, X., Laakso, L., & Viikari, J. (1997). Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *American Journal of Preventive Medicine*, 13, 317-323.
- Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Välimäki, I., Wanne, O., & Raitakari, O. (2005). Physical activity from childhood to adulthood. A 21-year tracking study. *American Journal of Preventive Medicine*, 28, 267-273. doi: 10.1016/j.amepre.2004.12.003
- te Velde, S.J., De Bourdeaudhuij, I., Thorsdottir, I., Rasmussen, M., Hagstromer, M., Klepp, K.I., ... & Brug, J. (2007). Patterns in sedentary and exercise behaviors and associations with overweight in 9-14-year-old boys and girls--a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 7, 16. doi: 10.1186/1471-2458-7-16

- Timperio, A., Crawford, D., Telford, A., & Salmon, J. (2004). Perceptions about the local neighborhood and walking and cycling among children. *Preventive Medicine, 38*, 39-47. doi: 10.1016/j.ypmed.2003.09.026
- Trang, N.H., Hong, T.K., van der Ploeg, H.P., Hardy, L.L., Kelly, P.J., & Dibley, M.J. (2013). Longitudinal sedentary behavior changes in adolescents in ho chi minh city. *American Journal of Preventive Medicine, 44*, 223-230. doi: 10.1016/j.amepre.2012.10.021
- Tremblay, M.S., Colley, R.C., Saunders, T.J., Healy, G.N., & Owen, N. (2010). Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism, 35*, 725-740. doi: 10.1139/H10-079
- Treuth, M. S., Catellier, D. J., Schmitz, K. H., Pate, R. R., Elder, J. P., McMurray, R. G., ... & Webber, L. (2007). Weekend and weekday patterns of physical activity in overweight and normal-weight adolescent girls. *Obesity (Silver Spring), 15*, 1782-1788. doi: 10.1038/oby.2007.212
- Treuth, M.S., Schmitz, K., Catellier, D.J., McMurray, R.G., Murray, D.M., Almeida, M.J., ... & Pate, R. (2004). Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 36*, 1259-1266. doi: 10.1249/01.MSS.0000074670.03001.98
- Trilk, J.L., Pate, R.R., Pfeiffer, K.A., Dowda, M.D., Addy, C.L., Ribisl, K.M., ... & Lytle, L.A. (2012). A cluster analysis of physical activity and sedentary behaviour patterns in middle school girls. *Journal of Adolescent Health, 51*, 292-298. doi: 10.1016/j.jadohealth.2011.12.021
- Troiano, R.P., Berrigan, D., Dodd, K.W., Masse, L.C., Tilert, T., & Mcdowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 40*, 181-188. doi: 10.1249/mss.0b013e31815a51b3
- Trommsdorff, G. (2003). Parent-child relations over the life span: A cross-cultural perspective. En Korean Association of Child Studies (Eds.), *Parental beliefs, parenting, and child development from developmental perspectives* (pp. 9-66). Seoul, South Korea: Korean Association of Child Studies.

- Trost, S.G., Loprinzi, P.D., Moore, R., & Pfeiffer, K.A. (2011). Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43, 1360-1368. doi: 10.1249/MSS.0b013e318206476e
- Trost, S.G., McIver, K.L., & Pate, R.R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, S531-S543. doi: 10.1249/01.mss.0000185657.86065.98
- Trost, S. G., Owen, N., Bauman, A. E., Sallis, J. F., & Brown, W. (2002). Correlates of adults' participation in physical activity: review and update. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34, 1996-2001. doi: 10.1097/00005768-200212000-00020
- Trost SG, Pate RR, Saunders R, Ward DS, Dowda M, Felton G. (1997). A prospective study of the determinants of physical activity in rural fifth-grade children. *Preventive Medicine*, 26, 257–263. doi: 10.1006/pmed.1996.0137
- Trost, S.G., Pate, R.R., Ward, D.S., Saunders, R., & Riner, W. (1999). Correlates of objectively measured physical activity in preadolescent youth. *American Journal of Preventive Medicine*, 17, 120-126. doi: 10.1016/S0749-3797(99)00056-2
- Trost, S. G., Pate, R. R., Freedson, P. S., Sallis, J. F., & Taylor, W. C. (2000). Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed?. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(2), 426-431. doi: 10.1097/00005768-200002000-00025
- Trost, S. G., Ward, D. S., Moorehead, S. M., Watson, P. D., Riner, W., & Burke, J. R. (1998). Validity of the computer science and applications (CSA) activity monitor in children. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(4), 629-633. doi: 10.1097/00005768-199804000-00023
- Tucker, P., & Gilliland, J. (2007). The effect of season and weather on physical activity: a systematic review. *Public health*, 121, 909-922. doi: 10.1016/j.puhe.2007.04.009
- Tucker, J. M., Tucker, L. A., LeCheminant, J., & Bailey, B. (2013, June). Obesity increases risk of declining physical activity over time in women: a prospective cohort study. *Obesity*. doi: 10.1002/oby.20415

- Tudor-Locke, C., Lee, S.M., Morgan, C.F., Beighle, A., & Pangrazi, R.P. (2006). Children's pedometer-determined physical activity during the segmented school day. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38, 1732-1738. doi: 10.1249/01.mss.0000230212.55119.98
- Uijtdewilligen, L., Nauta, J., Singh, A.S., van Mechelen, W., Twisk, J.W., van der Horst, K., Chinapaw, M.J.M. (2011). Determinants of physical activity and sedentary behaviour in young people: a review and quality synthesis of prospective studies. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 896-905. doi: 10.1136/bjsports-2011-090197
- USDHS (2008). Physical Activity Guidelines for Americans. Be active, healthy, and happy. USA: U.S. Department of Health and Human Services. Obtenido de: <http://www.health.gov/paguidelines/>
- Utter, J., Denny, S., Robinson, E.M., Ameratunga, S., & Watson, P. (2006). Perceived access to community facilities, social motivation, and physical activity among New Zealand youth. *Journal of Adolescent Health*, 39, 770-773. doi: 10.1016/j.adohealth.2006.04.009
- Vale, S., Santos, R., Silva, P., Miranda, L., & Mota, J. (2009). Preschool children physical activity measurement: importance of epoch length choice. *Pediatric exercise science*, 21(4), 413.
- Valencia-Peris, A. (2013). *Actividad física y uso sedentario de medios tecnológicos de pantalla en adolescentes*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Vallerand, R.J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. En M.P. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (pp.271-360). New York: Academic Press.
- Vallerand, R.J. (2001). A hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation in sport and exercise. En G.C. Roberts (Ed.), *Advances in Motivation in Sport and Exercise* (pp. 263-319). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Vallerand, R.J. (2007). Intrinsic and extrinsic motivation in sport and physical activity. En G. Tenenbaum y R.C. Eklund (Eds.), *Handbook of sport Psychology* (3ª ed., pp. 59-83). New York: Wiley.

- Vallerand, R.J., Rousseau, F.L. (2001). Intrinsic and extrinsic motivation in sport and exercise: A review using the hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. En Singer, R.N., Hasenblas, H.A., Janelle, C.M. (Eds), *Handbook of Sport Psychology* (2nd ed, pp. 389-416). John Wiley: New York.
- Van der Horst, K., Paw, M.J.C.A., Twisk, J.W.R., & Van Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39, 1241-1250. doi: 0.1249/mss.0b013e318059bf35
- Vandermass-Peler, M. (2002). Cultural variations in parental support of children's play. In W. J. Lonner, D. L. Dinnel, S. A. Hayes, & D. N. Sattler (Eds.), *Online Readings in Psychology and Culture* (Unit 11, Chapter 3), Center for Cross-Cultural Research. Bellingham, Washington: Western Washington University.
- Van de Vijver, F. & Leung, K. (1997). Methods and data analysis of comparative research. En J. W. Berry, M. H. Segall & C. Kagitçibasi (Eds.), 2nd ed. *Handbook of cross-cultural psychology: Social behaviour and applications*. (pp. 257-300). Boston: Ally & Bacon
- Van Dyck, D., Cardon, G., Deforche, B., & De Bourdeaudhuij, I. (2009). Lower neighbourhood walkability and longer distance to school are related to physical activity in Belgian adolescents. *Preventive Medicine*, 48, 516-518. doi: 10.1016/j.ypmed.2009.03.005
- Van Dyck, D., Cardon, G., Deforche, B., Giles-Corti, B., Sallis, J.F., Owen, N., & De Bourdeaudhuij, I. (2011). Environmental and Psychosocial Correlates of Accelerometer-Assessed and Self-Reported Physical Activity in Belgian Adults. *International Journal of Behavioral Medicine*, 18, 235-245. doi: 10.1016/j.ypmed.2009.03.005
- van Sluijs, E.M., Page, A., Ommundsen, Y., & Griffin, S.J. (2010). Behavioural and social correlates of sedentary time in young people. *British Journal of Sports Medicine*, 44, 747-755. doi: 10.1136/bjism.2008.049783
- van Sluijs, E.M.F., Fearne, V.A., Mattocks, C., Riddoch, C., Griffin, S.J., & Ness, A. (2009). The contribution of active travel to children's physical activity levels:

- Cross-sectional results from the ALSPAC study. *Preventive Medicine*, 48, 519-524. doi: 10.1016/j.ypmed.2009.03.002
- Van Tuyckom, C., & Scheerder, J. (2010). A multilevel analysis of social stratification patterns of leisure-time physical activity among Europeans. *Science & Sports*, 25, 304-311. doi: 10.1016/j.scispo.2010.04.003
- Vansteenkiste, M., Lens, W., & Deci, E.L. (2006). Intrinsic versus extrinsic goal contents in self-determination theory: Another look at the quality of academic motivation. *Educational Psychologist*, 41, 19-31. doi: 10.1207/s15326985ep4101_4
- Vereecken, C.A., Todd, J., Roberts, C., Mulvihill, C., & Maes, L. (2006). Television viewing behaviour and associations with food habits in different countries. *Public Health Nutrition*, 9, 244-250. doi: 10.1079/PHN2005847
- Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., Tanghe, A., D'Hondt, E., Theuwis, L., Vansteenkiste, M., & Deforche, B. (2011). Self-determined motivation towards physical activity in adolescents treated for obesity: an observational study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 97-108. doi: 10.1186/1479-5868-8-97
- Verloigne, M., Van Lippevelde, W., Maes, L., Yildirim, M., Chinapaw, M., Manios, Y., ... & De Bourdeaudhuij, I. (2012). Levels of physical activity and sedentary time among 10- to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 34-41. doi: 10.1186/1479-5868-9-34
- Veronneau, M.H., Koestner, R.F., & Abela, J.R.Z. (2005). Intrinsic need satisfaction and well-being in children and adolescents: An application of the self-determination theory. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 24, 280-292. doi: 10.1521/jscp.24.2.280.62277
- Veselska, Z., Madarasova Geckova, A., Reijneveld, S.A., & van Dijk, J.P. (2011). Socio-economic status and physical activity among adolescents: The mediating role of self-esteem. *Public Health*, 125, 763-768. doi:10.1016/j.puhe.2011.09.007

- Vierling, K.K., Standage, M., & Treasure, D.C. (2007). Predicting attitudes and physical activity in an “at-risk” minority youth sample: A test of self-determination theory. *Psychology of Sport and Exercise*, 8, 795-817. doi:10.1016/j.psychsport.2006.12.006
- Vlachopoulos, S.P., Ascí, F.H., Cid, L., Ersoz, G., González-Cutre, D., Moreno-Murcia, J.A., & Moutó, J. (2013). Cross-cultural invariance of the basic psychological needs in exercise scale and latent mean differences among Greek, Spanish, Portuguese, and Turkish samples. *Psychology of Sport & Exercise*, 14, 622-631. doi: 10.1016/j.psychsport.2013.03.002.
- Voorhees, C.C., Ashwood, S., Evenson, K.R., Sirard, J.R., Rung, A.L., Dowda, M. & McKenzie, T.L. (2010). Neighborhood design and perceptions: relationship with active commuting. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42, 1253-1260. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181cd5dfd
- Vuillemin, A., Escalon, H., & Bossard, C. (2008). Activité physique et sédentarité. En H. Escalon, C. Bossard, & F. Beck (Eds.). *Baromètre santé nutrition* (pp. 239-268). Paris: INPE.
- Ward, D. S., Evenson, K. R., Vaughn, A., Rodgers, A. B., & Troiano, R. P. (2005). Accelerometer use in physical activity: Best practices and research recommendations. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37, S582-S588. doi: 10.1249/01.mss.0000185292.71933.91
- Wen, C.P., Man Wai, J.P., Tsai, M.K., Yang, Y.C., David Cheng, T.Y., Lee, M.C., ... Wu, X. (2011). Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *The Lancet*, 378, 1244-1253. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60749-6
- West, P., Reeder, A. I., Milne, B. J., & Poulton, R. (2002). Worlds apart: A comparison between physical activities among youth in Glasgow, Scotland and Dunedin, New Zealand. *Social Science & Medicine*, 5, 607-619. doi: 10.1016/S0277-9536(01)00055-7
- Williams, G. C., & Deci, E. L. (1996). Internalization of biopsychosocial values by medical students: a test of self-determination theory. *Journal of personality and social psychology*, 70(4), 767. doi: 10.1037//0022-3514.70.4.767

- Wilson, A.N., & Dollman, J. (2007). Social influences on physical activity in Anglo- and Vietnamese-Australian adolescent males in a single sex school. *Journal of Sciences and Medicine in Sport*, *10*, 147-155. doi: 10.1016/j.jsams.2006.05.025
- Wilson, P.M., Rogers, W.T., Rodgers, W.M., & Wild, T.C. (2006). The psychological need satisfaction in exercise scale. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *28*, 231-251.
- Wininger, S. R. (2007). Self-determination theory and exercise behavior: An examination of the psychometric properties of the exercise motivation scale. *Journal of Applied Sport Psychology*, *19*(4), 471-486. doi: 10.1080/10413200701601466
- Wu, T.Y., Pender, N., & Yang, K.P. (2002). Promoting physical activity among Taiwanese and American adolescents. *The Journal of Nursing Research*, *10*, 57-64. doi: 10.1097/01.JNR.0000347583.62586.5a
- Yang, C.C., & Hsu, Y.L. (2010). A review of accelerometry-based wearable motion detectors for physical activity monitoring. *Sensors (Basel)*, *10*, 7772-7788. doi: 10.3390/s100807772
- Yang, J.H., & McCullagh, P. (2004). Cultural influence on youth's motivation of participation in physical activity. *Journal of Sport Behavior*, *27*, 378-390.
- Ying-Xiu, Z., Jin-Shan, Z., Jing-Yang, Z., Zun-Hua, C., & Guang-Jian, W. (2013). Comparison on physical activity among adolescents with different weight status in Shandong, China. *Journal of Tropical Pediatrics*, *59*, 226-230. doi: 10.1093/tropej/fms074
- Yngve, A., Nilsson, A., Sjostrom, M., & Ekelund, U. (2003). Effect of monitor placement and of activity setting on the MTI accelerometer output. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, *35*, 320-326. doi: 10.1249/01.MSS.0000048829.75758.A0
- Zaragoza, J.. (2003). *Niveles de actividad y condición física de la población adulta de la ciudad de Huesca*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Zaragoza Casterad, J., Generelo, E., Aznar, S., Abarca-Sos, A., Julián, J.A. & Mota, J. (2012). Validation of a short physical activity recall questionnaire completed by

Spanish adolescents. *European Journal of Sport Science*, 12, 283-291.
doi:10.1080/17461391.2011.566357

Zhang, T. & Solmon, M.A. (2013): Integrating self-determination theory with the social ecological model to understand students' physical activity behaviors. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6, 54-76. doi: 10.1080/1750984X.2012.723727

Zhang, T., Solmon, M.A., Kosma, M., Carson, R.L., & Gu, X. (2011). Need support, need satisfaction, intrinsic motivation, and physical activity participation among middle school students. *Journal of Teaching in Physical Education*, 30, 51-68.

**A
N
E
X
O
S**



**Universidad
Zaragoza**

ANEXOS

Anexo 1	1º estudio. Artículo: A cross-cultural study of adolescents' physical activity levels in France and Spain.....	479
Anexo 2	2º estudio. Artículo: Prevalence, correlates and stability of sedentary behaviours in adolescents: A cross-cultural study.....	487
Anexo 3	3º estudio. Artículo: Weekday and weekend physical activity patterns of French and Spanish adolescents.....	517
Anexo 4	4º estudio. Artículo: Effect of weather, school transport and perceived neighbourhood characteristics on moderate to vigorous physical activity levels of adolescents from two European cities.....	527
Anexo 5	Estudio adicional. Artículo: Do epoch lengths affect adolescents' compliance with physical activity guidelines?.....	556
Anexo 6	Dictamen favorable del Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón.....	579
Anexo 7	Carta informativa a los directores de los centros educativos en España.....	581
Anexo 8	Convenios de colaboración entre los centros escolares franceses y la Université de Pau et des pays de l'Adour.....	582
Anexo 9	Hoja informativa de uso del acelerómetro para los adolescentes españoles.....	593
Anexo 10	Hoja informativa de uso del acelerómetro para los adolescentes franceses.....	594
Anexo 11	Autorización a firmar para participar en el proyecto en España.....	595
Anexo 12	Autorización a firmar para participar en el proyecto en Francia.....	596
Anexo 13	Carta informativa y convocatoria de reunión a los padres españoles.....	598

Anexo 14	Carta informativa y convocatoria de reunión a los padres franceses.....	600
Anexo 15	Consentimiento escrito que debían firmar los participantes en España...	602
Anexo 16	Consentimiento escrito que debían firmar los participantes en Francia...	603
Anexo 17	Cuadernillo completo de los cuestionarios para los adolescentes españoles.....	604
Anexo 18	Cuadernillo completo de los cuestionarios para los adolescentes franceses.....	621

Anexo 1: 1^o estudio. Artículo: A cross-cultural study of adolescents' physical activity levels in France and Spain.

European Journal of Sport Science
2012, 18, iFirst article



ORIGINAL ARTICLE

A cross-cultural study of adolescents' physical activity levels in France and Spain

ALBERTO AIBAR^{1,2}, JULIEN E. BOIS², EDUARDO GENERELO¹, JAVIER ZARAGOZA CASTERAD¹, & THIERRY PAILLARD²

¹Research Group EFYPAF, University of Zaragoza, Huesca, Spain, ²Laboratoire Activité Physique, Performance et Santé, Université de Pau et des Pays de l'Adour, Tarbes, France

Abstract

The goals of this study were (1) to describe and compare levels of physical activity (PA), assessed by accelerometry, of adolescents in two close Spanish and French cities according to gender and period of the week and (2) to assess, with reference to country and gender, the extent to which international PA guidelines were fulfilled. The PA of 401 adolescents (53.37% females) from France and Spain (55.72% French) aged 14.45 ± 0.67 years was assessed with GT3X accelerometers for seven consecutive days to evaluate their habitual levels of moderate to vigorous physical activity (MVPA). Data collection took place from September to December 2010 in six public and state schools in France and Spain. There were significant differences in MVPA in terms of country, gender and period of the week. Spanish adolescents were more active than French adolescents, boys were more active than girls and MVPA was higher on weekdays than at weekends. French girls showed the lowest level of PA. Only 35.9% of the whole sample met the guidelines for PA in both countries. Governments of relevant countries, especially France, should adopt PA promotion policies targeted at adolescents in order to enhance their compliance with PA guidelines.

Keywords: *Accelerometry, meeting of guidelines, physical activity measurement, adolescence*

Introduction

Physical inactivity levels are rising in many countries, with the result that physical inactivity is now the fourth leading risk factor for global mortality (WHO, 2010). As adolescent physical activity (PA) is related to further involvement in PA during adulthood (Hallal, Victora, Azevedo, & Wells, 2006), the study of adolescent PA and its determinants is of great importance. Patterns and choices relating to adolescents' involvement in PA may vary between countries (Biddle et al., 2009), so that further research on the PA patterns of European adolescents is needed. Cross-national comparisons of adolescents' PA are interesting, not merely because they provide information about the range of activities engaged in by young people in different contexts, but also because they make it possible to address the more fundamental sets of climatic, material or cultural factors

that might underline differences in activity levels between countries (West, Reeder, Milne, & Poulton, 2002). The goal of this study is to present preliminary descriptive results of the EPAPA project (Evaluation and Promotion of Adolescent Physical Activity), a cross-cultural study of PA in adolescence and its determinants between two European cities, Huesca (Spain) and Tarbes (France).

Findings from cross-cultural research are an important part of the epidemiological literature because they clarify confusing observations limited to specific populations (Beardsley & Pedersen, 1997). The fact that the two cities compared are so close (220 km of separation), and the many cultural differences that exist between both countries enhance the cross-cultural interest of the comparison. Moreover, to our knowledge, comparisons between the two countries based on adolescents' moderate to vigorous physical activity (MVPA) levels using accelerometry

Correspondence: J. E. Bois, Laboratoire Activité Physique, Performance et Santé (EA 4445), Université de Pau et des Pays de l'Adour, Quartier Bastillac, Tarbes 65000, France. E-mail: julien.bois@univ-pau.fr

ISSN 1746-1391 print/ISSN 1536-7290 online © 2012 European College of Sport Science
<http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2012.746733>

have not been carried out to date. It should be stressed that this comparative study of two towns does not claim to generalise the results to the whole country. However, the terms “Spanish” (i.e. Huesca) and “French” (i.e. Tarbes) have been used to facilitate comprehension of the text. The main reason we chose to compare these cities is the cultural differences that are clearly reflected in the school timetable for example. More time is devoted to compulsory physical education (PE) lessons in France (3 h/week) than in Spain (2 h/week). As indicated by some authors (i.e. Guinhouya et al., 2009), the contribution of in-school MVPA in France predicts 89% of the variance of the total daily MVPA. If this prediction is correct, the positive and cultural educative context with more hours of PE should induce higher levels of MVPA in France than in Spain.

Cross-national data on PA in the European Union indicate that boys are usually more active than girls (Biddle et al., 2009; Moller, Kristensen, Weddekopp, Andersen, & Froberg, 2009) and that a higher level of involvement in MVPA is reported on weekdays than on weekend days (Treuth et al., 2007). We assume these hypotheses for our study. Nevertheless, so far, the relevance of cross-national comparisons of adolescents' PA has been limited for several reasons. The use of different methodologies to measure PA in existing cross-cultural studies produces non-recommendable comparisons between researches. The use of accelerometry to measure PA offers many improvements over other common techniques (i.e. self-reported questionnaires), but only if researchers attempt to integrate the best recommendations on their current use (Ward, Evenson, Vaughn, Rodgers, & Troiano, 2005). To our knowledge, no studies have attempted to compare levels of PA between European countries using accelerometry while taking into account the recommendations on its use with regard to epoch lengths and cut-points. In spite of this fact, Moliner-Urdiales et al. (2009) have already reported that Spanish adolescents carried out 57.7 ± 24.1 minutes of daily MVPA. However, to date, no French studies that evaluate adolescents' MVPA by accelerometer are available. The recent first French study (Ap  t  , Zitouni, Hubert, & Guinhouya, 2012) to examine the compliance of children aged 9.9 ± 0.9 years with PA guidelines, using objective assessments by accelerometer, indicated very low levels of compliance with MVPA guidelines (5%–9%).

All international PA recommendations have been made official by the World Health Organization (WHO, 2010), which proposes 60 minutes of MVPA per day in order for adolescents to obtain health benefits. It is also recommended to carrying out PA in periods of 10 consecutive minutes in order

to maximise health benefits (Strath, Holleman, Ronis, Swartz, & Richardson, 2008). It seems that most of the adolescents in Europe do not achieve this public health guideline (Cavill, Kahlmeier, & Racioppi, 2006). Indeed, we hypothesise that the majority of Spanish and French adolescents are not compliant with WHO guidelines.

Therefore, there were two main aims in this study: first, to describe and compare levels of adolescents' PA as assessed by the accelerometer as a function of (1) country (Spanish city and French city), (2) gender and (3) period of the week (weekdays and weekends); and second, to verify compliance with international PA guidelines based on MVPA and 10-minute activity bouts in each country. Temperature, precipitation, socioeconomic status and body mass index were used as control variables as they have been reported as possible correlates of PA (Richter et al., 2009; Tucker & Gilliland, 2007).

Methods

Location

The EPAPA project selected two twin European cities, Huesca (Spain) and Tarbes (France), to conduct this study. They were selected due to their geographical proximity (220 km apart, either side of the Pyrenees mountains) and their similar medium size. Huesca (altitude 490 m) has a total population of 52,443 inhabitants with a density of 8402 inh/km² (2011 Census). Tarbes (altitude 304 m) is slightly less populated (45,613 inhabitants) and has a lower population density (2975 inh/km², 2011 Census). Both cities are located in two bordering regions with similar gross domestic product (23.094'9 Euros in the Spanish region vs 21.551'1 Euros in the French region). With regard to climate, it should be noted that rainy weather is more usual in Tarbes than in Huesca (1102 mm vs 535 mm; average annual rainfall 1971–2000). However, precipitation data recorded during the days when data were collected was the opposite of what might have been expected (Huesca: 6.23 mm, Tarbes: 4.08 mm; $p < 0.01$). Temperature was also higher in Huesca than in Tarbes (14.34°C vs 7.47°C; $p < 0.001$) during the period of data collection.

Study sample and design

A total of 401 adolescent males ($n = 188$) and females ($n = 214$) from the cities of Tarbes and Huesca volunteered to take part in the EPAPA project. Similar consent rates were found in both cities, 61.88% in Tarbes and 57.05% in Huesca. Data collection took place from September to December 2010 in six public and state schools. It

should be noted that two consecutive periods of measurement were performed: data collection in Spain was carried out from September to October, whereas in France, data was collected from November to December. After eliminating cases with incomplete and missing data, on the basis of inclusion criteria, the final sample consisted of 301 adolescents, 162 French (age, 14.35 ± 0.70 years; 62 males and 100 females; 72.32% adherence to protocol, with 64.58% for males and 78.13% for females) and 139 Spanish (age, 14.57 ± 0.61 years; 66 males and 73 females; 78.09% adherence to protocol, with 71.74% for males and 84.88% for females).

The research project was approved by the appropriate ethics committees. After being informed about the research project, parents provided written informed consent, and adolescents gave written consent before participating in this study.

Measurements

Sociodemographic, morphological and environmental data. Age, gender, weight and height were self-reported by the participants. Socioeconomic status was measured with the "Family Affluence Scale II" (FAS II) (Currie et al., 2008). The FAS II is a valid international tool that contributes to the understanding of social inequalities among adolescents and allows comparisons between countries. FAS II is a four-item scale that asks students about how many "cars/bedrooms/computers" they have and how often they go on vacations. A composite FAS score is then calculated for each student summing up the responses to these four items. The sample is then categorised in a three point ordinal scale where FAS low (score = 0,1,2) indicates low affluence, FAS medium (score = 3,4,5) indicates middle affluence, and FAS high (score = 6,7,8,9) indicates high affluence. Daily mean temperature and precipitation data were collected from the National Agencies of Meteorology of France and Spain (france.meteofrance.com and aemet.com) for each accelerometry recording day. Overall means of daily mean temperature and precipitation were calculated for each subject, according to the valid recorded days that made up the final dependent variables after inclusion criteria had been applied. For example, if a subject had Monday, Wednesday, Friday and Saturday as valid days, final mean temperature and mean precipitation were calculated taking into account the values of those specific days. Body Mass Index (BMI) was plotted on the Center for Disease Control and Prevention BMI-for-age growth charts to obtain a percentile ranking. Later, percentile was classified into categories

(<5th: underweight; 5th <85th: healthy weight; >85th overweight and obese).

Physical activity and outcome measures. The tri-axial GT3X accelerometer (Actigraph, Pensacola, FL, USA) was used to assess PA continuously during the waking hours of a seven-day period. The GT3X accelerometer is widely used in PA research and has been shown to be a valid and reliable tool for quantifying adolescents' PA (Reilly et al., 2006). Monitors were initialised as described by the manufacturer, and the epoch was set at 15 seconds (Bailey et al., 1995). The GT3X was attached to an adjustable elastic belt and worn on the right side of the hip in accordance with the guidelines suggested (Troost, McIver, & Pate, 2005). Participants were provided with detailed instructions on how to use the accelerometer, and only removed it when engaging in water activities or sleeping. Accelerometer data recorded on the delivery day were excluded from analysis (Lachat et al., 2008).

Before further processing, the following inclusion criteria had to be met: (1) the subject must have worn the monitor for at least 4 days, including one weekend day (Troost et al., 2005); (2) a "full day of wearing" was defined as at least 10 hours of continuous monitoring per day on weekdays, and at least 8 hours of continuous monitoring on weekend days (Rowlands, 2007). "Wear time" was defined by subtracting non-wear time from 24 hours, and "non-wear time" was defined as an interval of at least 10 minutes of zero activity intensity counts, with allowance for 1-2 minutes of counts between 0 and 100 (Kristensen et al., 2008). Average wearing time was 767 ± 73 minutes and average non-wear time was 676 ± 73 minutes. Average wearing time was 779 ± 74 minutes in Spain and 757 ± 72 minutes in France ($F(1,299) = 6.63$, $p = 0.011$; $\eta^2 = 0.022$). As a consequence, we conducted all analyses with percentages of daily PA (data not shown) and absolute value of PA to make sure the final results were not biased.

The output obtained (counts/min) was translated into time (min/day) spent at different PA intensities using Evenson cut-points (Evenson, Catellier, Gill, Ondrak, & McMurray, 2008), recommended for analysing adolescents' PA. Time spent in MVPA was determined by adding minutes in a day where the count met the criterion for the corresponding intensity and 10-minute bouts were defined as 10 or more consecutive minutes above the relevant threshold, with allowance for interruptions of 1 or 2 minutes below the threshold (Masse et al., 2005). Finally, the Four-Day Average method (Olds et al., 2007) of calculating the prevalence of PA was used both for minutes and 10-minute bouts.

Statistical analysis

One-way analysis of variance and chi-square tests (χ^2) were used to describe country differences. We focused on MVPA and 10-minute bouts of MVPA variables due to the fact that adolescent PA guidelines are formulated on the basis of participation in these PA intensities. Two $2 \times 2 \times 2$ (country by gender by period of the week) analyses of covariance (ANCOVA) with repeated measure on the last factor were conducted with MVPA and 10-minute bouts as dependent variables, respectively. Socioeconomic status, BMI, temperature and precipitation were used as covariables. Post-hoc Bonferroni analysis was used to identify specific group differences. The chi-square test was used to determine the differences in meeting guidelines by country and gender. The criterion for significance was set to $p < 0.05$. Statistical analysis was performed using SPSS 15.0 for Windows.

Results

The characteristics of the study population by country are shown in Table I. It should be noted that BMI ($p = 0.001$) and socioeconomic level ($p = 0.041$) showed significant differences between countries. Huesca showed a higher prevalence of overweight and obese adolescents than Tarbes (10.87% vs 5.19%). That is why these variables were used as covariates in the main analyses. The chi

square test showed that the percentage of males and females in Spain ($n = 66$; $n = 73$) and France ($n = 62$; $n = 100$) was not significantly different ($p = 0.107$).

Due to the existence of significant differences in recorded time between countries and periods of the week, data were analysed both with percentages of daily time and absolute value. These analyses provided similar results, except for one non-relevant interaction effect for bouts of MVPA between period of the week and gender. We therefore present the results using daily minutes of MVPA as the dependent variables.

Means and standard deviations of MVPA and 10-minute bouts are reported in Table I. In relation to MVPA, the ANCOVA revealed a significant main effect of country ($F(1, 293) = 41.45, p = 0.000; \eta^2 = 0.127$) indicating that Spanish adolescents spent more time undertaking MVPA compared to their French counterparts. Gender main effect was also significant ($F(1, 293) = 26.61, p = 0.000; \eta^2 = 0.086$), with boys reporting significantly more MVPA than girls. The main effect of the period of the week ($F(1, 296) = 7.55, p = 0.006; \eta^2 = 0.026$) also showed that MVPA during weekdays was higher than MVPA during weekends. An interaction effect was also found between period of the week and precipitation ($F(1, 293) = 4.03, p = 0.046; \eta^2 = 0.014$). There were no other interaction effects between variables. The four covariables, namely, BMI, socioeconomic status, mean temperature and

Table I. Physical characteristics of the study sample and mean scores and standard deviations of Moderate and Vigorous Physical Activity (MVPA) and 10-minute bouts of MVPA (data from the EPAPA/EPAPA project, 2010)

Variables	Spain			France		
	All	Boys	Girls	All	Boys	Girls
Age (years)	14.57 (0.61)	14.58 (0.66)	14.56 (0.57)	14.35 (0.70)	14.38 (0.71)	14.34 (0.69)
Height (cm)	166.26	170.29 (10.58)	162.58 (5.53)	163.37	166.66 (8.49)	161.39 (6.19)
Weight (Kg.)	56.63	61.95 (11.48)	51.81 (6.68)	51.61	53.73 (9.26)	50.26 (7.42)
BMI (Kg/m ²)	20.34	21.15 (3.09)	19.59 (2.10)	19.31	19.47 (2.41)	19.21 (2.50)
SES [#]	2.68	2.62 (0.55)	2.72 (0.45)	2.80	2.82 (0.39)	2.79 (0.41)
MVPA (minutes)						
Total	67.50 (25.32) a	77.66 (25.12)	58.31 (21.88)	42.97 (17.21) a	48.76 (16.02)	39.38 (17.03)
Weekday	71.71 (29.31) b	83.17 (30.20) d	61.35 (24.38) d	47.81 (19.30) c	54.18 (18.56) f	43.86 (18.78) f
Weekend	54.85 (43.81) b	61.14 (43.33) e	49.17 (43.75) e	28.45 (24.73) c	32.48 (25.52)	25.96 (24.02)
BOUTS (minutes)						
Total	40.60 (24.09) a	49.97 (24.31)	32.12 (20.61)	16.55 (14.49) a	21.33 (13.52)	13.59 (14.34)
Weekday	43.39 (28.10) b	54.01 (29.73) d	33.80 (22.79) d	18.21 (16.94) c	24.15 (15.92) f	14.53 (16.58) f
Weekend	32.21 (40.30) b	37.88 (38.90) e	27.08 (41.12) e	11.58 (19.30) c	12.87 (19.30)	10.77 (19.35)

Note: [#] Socioeconomic level has been categorised using three categories: (1) low affluence, (2) medium affluence, and (3) high affluence. There are differences between data with the same symbol within each variable. Although similar symbols appear in both variables (MVPA and bouts), they only express differences for the corresponding variable. Detailed differences are given below:

- Letter** Type of difference: (MVPA $p =$)/(BOUTS $p =$)
a) Country differences: ($p = 0.000$)/($p = 0.000$)
b) Weekday-weekend differences in Spain: ($p = 0.000$)/($p = 0.015$)
c) Weekday-weekend differences in France: ($p = 0.000$)/($p = 0.012$)
d) Gender differences in Spain-weekday: ($p = 0.000$)/($p = 0.000$)
e) Gender differences in Spain-weekend: ($p = 0.035$)/($p = 0.032$)
f) Gender differences in France-weekday: ($p = 0.002$)/($p = 0.001$)

Table II. Number and percentage of adolescents compliant with PA guidelines by country and gender based on MVPA and 10-minute bouts of MVPA levels (n (%))

Meeting guidelines	Total sample (n = 301)						Spain (n = 139)			France (n = 162)		
	All	Boys	Girls	All	Boys	Girls	All	Boys	Girls	All	Boys	Girls
	MVPA	110 (36.5%)	65 (50.8%)	45 (26%)	83 (59.7%)	49 (74%)	34 (47%)	27 (17%)	16 (26%)	11 (11%)	27 (17%)	16 (26%)
10-minute bouts	30 (10%)	18 (14.1%)	11 (6.4%)	27 (19.4%)	19 (29%)	8 (11%)	3 (2%)	0 (0%)	3 (3%)	3 (2%)	0 (0%)	3 (3%)

mean precipitation, were controlled and revealed no significant effect on MVPA. Focusing our attention on Spain, boys were significantly more active than girls both on weekdays and at weekends. However, results for French boys only showed higher MVPA than girls on weekdays (Table I).

Using 10-minute bouts as the dependent variable, the ANCOVA also revealed significant main effect of country ($F(1, 293) = 35.95, p = 0.000; \eta^2 = 0.112$), gender ($F(1, 293) = 23.51, p = 0.000; \eta^2 = 0.076$) and period of the week ($F(1, 293) = 6.12, p = 0.014; \eta^2 = 0.021$). Similarly, an interaction effect was found between period of the week and gender ($F(1, 296) = 4.88, p = 0.028; \eta^2 = 0.017$) (although no interaction effect was found in percentage analysis ($F = 1.87, p = 0.173; \eta^2 = 0.007$) and period of the week and precipitation ($F(1, 293) = 5.63, p = 0.018; \eta^2 = 0.019$). No other interaction effects or covariate effects were found. As with the MVPA results, 10-minute bouts followed the same trend, showing that Spanish adolescents spent more time undertaking MVPA than French adolescents. Post-hoc analysis showed that Spanish boys were more active than girls on both weekdays and weekends, whereas French boys were more active than girls only on weekdays (Table I).

Table II presents levels of compliance with guidelines based on MVPA and 10-minute bouts results. Approximately 35.9% of the participants met PA guidelines for MVPA. However, only 16.7% of French adolescents met PA recommendations compared to 58.3% of Spanish adolescents ($p = 0.000$). Both genders showed significant differences for meeting PA recommendations between countries: 74.24% of Spanish boys vs 25.81% of French boys ($p = 0.000$), and 46.58% of Spanish girls vs 11% of French girls ($p = 0.000$). Overall, 50% of boys met PA recommendations compared with 25.4% of girls ($p = 0.000$). Significant gender differences were found both within France ($p = 0.014$) and Spain ($p = 0.001$).

The results for compliance with guidelines using 10-minute bouts show that percentages decreased noticeably. Only 10% of the sample met the international recommendations. Compliance rates in France and Spain were 1.9% and 19.4%, respectively ($p = 0.000$). Significant differences can also be observed between France and Spain between boys ($p = 0.000$) and girls ($p = 0.034$). Gender differences were significant in Spain ($p = 0.008$) but not in France.

Discussion

The goals of this study were, firstly, to compare adolescents' PA in two medium-sized cities in France and Spain, as a function of gender and period of the

week, and, secondly, to estimate the compliance of adolescents' PA with up-to-date international guidelines (WHO, 2010). The results showed that Spanish adolescents carried out a higher level of both MVPA and 10-minute bouts than French adolescents, with boys from Spain being the most active group. French girls undertook the lowest level of PA. Regarding compliance with MVPA guidelines, 35.9% of the sample met the WHO recommendations, with 16.7% of the French sample and 58.3% of the Spanish sample being compliant. Independent of country, 50.8% of males met the MVPA recommendations. However, only 26% of the female sample followed the guidelines. It should be remembered that all these results hold after controlling for BMI, socioeconomic status and daily mean temperature and precipitation.

To our knowledge, no specific studies have carried out a cross-cultural analysis of adolescents using a similar methodology, so comparisons are difficult. This is the first study to compare adolescents' MVPA levels in France and Spain, using objective assessments by means of an accelerometer. Nevertheless, previous studies have been conducted using different methods of measurement or different samples and comparing MVPA in France and Spain. The results have been inconsistent. Some authors who used questionnaires for adult samples reported higher levels of MVPA in France (Steptoe et al., 1997), while others found higher levels of MVPA in Spain (Sjöström et al., 2006), even though differences were not as significant as in this study. Regarding other national studies, the daily MVPA level found in Spain follows a common pattern, with previous studies of adolescents using accelerometry showing values of around 60 min/d (57.7 ± 24.1 min/day, Moliner-Urdiales et al., 2009). In a cross-cultural study (Silva et al., 2010) carried out in Huesca and in Oporto (Portugal), Spanish adolescents showed values for MVPA that are similar to those of this study, being significantly higher than those of Portuguese adolescents. In France, no studies using accelerometers with adolescents have been carried out. Studies using accelerometers report values of 2.67 ± 1.91 hours/week for adults (Jacobi et al., 2009), and 25 ± 18 min/d for children aged 9.9 ± 0.9 years (Apété et al., 2012). However, comparisons are problematic due to the use of different methodologies, so there is a risk of misinterpretation. The higher level of MVPA found in Spanish adolescents compared to French adolescents was not expected. As the time devoted to PE lessons is 50% higher in France than in Spain, and based on the premise that total daily MVPA is mainly based on MVPA carried out at school (Guinhouya et al., 2009), we anticipated a higher level of MVPA in France due to the expected promotion of PA levels

that should generate a more active context. Although we controlled for several covariates (BMI, gender, socioeconomic status, daily temperature, daily precipitation), it is possible that other variables are likely to explain these differences, and it should not be concluded that PE lessons do not enhance MVPA levels. Future research is warranted.

In accordance with other studies (Sisson & Katzmarzyk, 2008), which suggest that the range of prevalence of the PA threshold varies greatly between countries, our results showed a higher percentage of compliance with PA guidelines in the case of adolescents from Huesca (58.3%) compared to adolescents from Tarbes (16.7%). Our French results do not tally with the literature that reports values of 45.7% in a French population of 15 74-year-olds (Escalon, Vuillemin, Erpalding, & Oppert, 2005). However, our Spanish findings concur with other surveys of Spanish adolescents, such as the AVENA study (59.7%, Martin-Matillas et al., 2011). Regarding compliance with PA guidelines for 10-minute bouts, significant differences between both countries were still apparent. However, the percentage of compliance has decreased significantly both in Spain and in France. Although our results are higher than other studies of adolescents using accelerometry (Troiano et al., 2008), the low percentages revealed, especially in France, suggest the need for PA promotion policies.

Consistent with a classic pattern of results (Moller et al., 2009), our results have also shown higher levels of PA carried out by males compared to females in both cities. This is supported by other national studies both in Spain and France (Escalon et al., 2005; Peiró-Velert, Devis-Devis, Beltrán-Carillo, & Fox, 2008) and a study (Armstrong and Welman, 2006) that reviewed the PA of adolescents from other states of the European Union. Our results have also reported significantly lower activity levels on weekend days compared with weekdays. These findings are consistent with other studies (Gavarry, Giacomoni, Bernard, Seymat, & Falgairrette, 2003). Nevertheless, some controversy still exists in the literature (Peiró-Velert et al., 2008), so further research is needed. Social and cultural factors relating to the distribution of PA across the week should be studied, especially after the interaction effect found between period of the week and precipitation.

At this point, we propose several hypotheses in order to explain differences between the two countries. First, there are differences in daily time distribution. The Spanish school day usually lasts until 2.30 pm, and the evening meal time is usually at 9 pm, whereas the French school day lasts until 4 or 5 pm and the evening meal time is generally around 7 pm, reducing considerably the time

available for extra-curricular activities. It is therefore possible that the social norms of Spanish life, which allow adolescents to take a long break after lunch, could provide more opportunities to undertake MVPA in the afternoon. The second hypothesis might be the fact that during school time, the combined contribution of PE lessons and recess to MVPA levels may be lower in France. This is unexpected as there are 3 hours a week of compulsory PE lessons in France compared to 2 hours a week in Spain. However, it is possible that the contribution of recesses in Spain compensates for the greater number of PE lessons provided in France. In spite of the fact that the total duration of recess is quite similar (35–40 min in Spain vs 30 min in France), in France recess is divided into two 15-minute breaks during the day, which may not promote spontaneous involvement in MVPA. Longer periods of recess time may enhance involvement in MVPA. It would be useful to analyse these periods of time separately. The third hypothesis relates to the size of the towns. Huesca has a smaller geographical size than Tarbes and this may mean that Spanish parents allow adolescents to go out more freely in their neighbourhood than is the case in Tarbes, which is potentially important in terms of providing more social opportunities for PA (Carver, Timperio, & Crawford, 2008). Furthermore, public transport in Huesca is almost non-existent (only two bus lines), so active transport may be a necessity and a more commonly used option for moving around the town, especially for the adolescent population. Further research is needed to explore these hypotheses.

Strengths and limitations

The major strength of this study is the use of the same measurement device and the same procedures for data cleaning and analysis within a study sample from two close European cities. The accuracy of the PA estimates obtained by accelerometry and the similar protocol provide a framework for comparisons of PA levels and compliance with guidelines between countries. In the future, a similar methodology should be used between European countries for comparative studies.

Nevertheless, common limitations related to accelerometry should be mentioned. Accelerometers may underestimate PA levels for actions that involve static or water activities, and, they may not be sensitive to many of the complex movement patterns exhibited by adolescents during free play (Trost et al., 1998). Final results would be biased if rates of swimming and cycling in France were higher than in Spain. However, so far, this fact has not been studied and to our knowledge no result indicates a difference between these activities between the two

countries. Nonetheless, accelerometers provide an objective, nonreactive and accepted tool for quantifying PA (Reilly et al., 2006). It is also important to recognise the limitations that self-report BMI and socioeconomic status may generate in this study.

Conclusion

This study has revealed a higher level of MVPA and compliance with PA guidelines for Spanish adolescents compared to their French counterparts. Nevertheless, a reduction of this level was observed both in Spain and in France when 10-minute bouts were analysed. These findings, especially in France, should be taken into account as a point of reference for PA and health promotion policies targeted at adolescents. It is crucial for policymakers in the countries concerned to develop PA promotion programmes for increasing MVPA in order to improve adolescents' health. Further investigation of international differences between European countries should be carried out to allow future cross-cultural comparisons and to develop common PA promotion programmes.

Acknowledgements

We would like to thank the help of all the adolescents who took part in the EPAPA/EPAPAFA study as well as their parents and teachers for their collaboration. The EPAPA/EPAPAFA study was financially supported by the provinces of Aragón (Spain) and Aquitaine (France) as projects of border cooperation to help us in the collection of data. This study was also supported by grants from the Government of Aragon and CAI (Savings Bank of Aragon).

References

- Ap  t  , G. K., Zitouni, D., Hubert, H., & Guinhouya, B. C. (2012). Compliance of children in northern France with physical activity recommendations. *Perspectives in Public Health, 132*, 81–88.
- Armstrong, N., & Welsman, J. (2006). The physical activity patterns of European youth with reference to methods of assessment. *Sports Medicine, 36*, 1067–1086.
- Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S. L., Porszasz, J., Barstow, T. J., & Cooper, D. M. (1995). The level and tempo of children's physical activities: An observational study. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 27*, 1033–1041.
- Beardsley, L. M., & Pendersen, P. (1997). Health and culture-centered intervention. In J.W. Berry, M.H. Segall, & C. Kagitçibasi (Eds.), *Handbook of cross-cultural psychology: Social behaviour and applications* (2nd ed.) (pp. 413–448). Boston: Ally & Bacon.
- Biddle, S. J. H., Soos, I., Hamar, P., Sandor, I., Simonek, J., & Karsai, I. (2009). Physical activity and sedentary behaviours in youth: Data from three Central-Eastern European countries. *European Journal of Sport Science, 9*(5), 295–301.

- Carver, A., Timperio, A., & Crawford, D. (2008). Playing it safe: The influence of neighbourhood safety on children's physical activity. A review. *Health Place*, *14*(2), 217–227.
- Cavill, N., Kahlmeier, S., & Racioppi, F. (2006). *Physical activity and health in Europe: Evidence for the action*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Currie, C., Molcho, M., Boyce, W., Holstein, B., Torsheim, T., & Richter, M. (2008). Researching health inequalities in adolescents: The development of health behaviour in school-aged children (HBSC) family affluence scale. *Social Science & Medicine*, *66*, 1429–1436.
- Escalon, H., Vuillemin, A., Erpalding, M. L., & Oppert, J. M. (2005). Physical activity: Between sports and sedentary behavior. In F. Beck, P. Guilbert, & A. Gautier (Eds.), *Baromètre Santé [Health Barometer]* (pp. 241–279). Paris: INPES.
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Science*, *26*(14), 1557–1565.
- Gavarry, O., Giacomoni, M., Bernard, T., Seymat, M., & Falgairrette, G. (2003). Habitual physical activity in children and adolescents during school and free days. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *35*(3), 525–531.
- Guinhouya, B. C., Lemdani, M., Apété, G. K., Durocher, A., Vilhelm, C., & Hubert, H. (2009). How school time physical activity is the "Big One" for daily activity between schoolchildren: A semi-experimental approach. *Journal of Physical Activity and Health*, *6*, 510–519.
- Hallal, P. C., Victora, C. G., Azevedo, M. R., & Wells, J. C. K. (2006). Adolescent physical activity and health: A systematic review. *Sports Medicine*, *36*, 1019–1030.
- Jacobi, D., Charles, M. A., Tafflet, M., Lommez, A., Borys, J.M., & Oppert, J. M. (2009). Relationships of self-reported physical activity domains with accelerometry recordings in French adults. *European Journal of Epidemiology*, *24*(4), 171–179.
- Kristensen, P. L., Korsholm, L., Moller, N. C., Wedderkopp, N., Andersen, L. B., & Froberg, K. (2008). Sources of variation in habitual physical activity of children and adolescents: The European youth heart study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *18*(3), 298–308.
- Lachat, C. K., Verstraeten, R., Khanh le, N. B., Hagstromer, M., Khan, N. C., Van Ndo, A., et al. (2008). Validity of two physical activity questionnaires (IPAQ and PAQA) for Vietnamese adolescents in rural and urban areas. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *5*, 37.
- Martin-Matillas, M., Ortega, F. B., Chillón, P., Pérez, I. J., Ruiz, J. R., Castillo, R., et al. (2011). Physical activity among Spanish adolescents: Relationship with their relatives' physical activity – The AVENA study. *European Journal of Sport Science*, *29*(4), 329–336.
- Masse, L. C., Fuemmeler, B. F., Anderson, C. B., Matthews, C. E., Trost, S. G., Catellier, D. J., et al. (2005). Accelerometer data reduction: A comparison of four reduction algorithms on select outcome variables. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *37*(Suppl. 11), S544–S554.
- Moliner-Urdiales, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Rey-Lopez, J. P., Vicente-Rodriguez, G., Espana-Romero, V., et al. (2009). Association of objectively assessed physical activity with total and central body fat in Spanish adolescents; the HELENA study. *International Journal of Obesity*, *33*(10), 1126–1135.
- Moller, N. C., Kristensen, P. L., Wedderkopp, N., Andersen, L. B., & Froberg, K. (2009). Objectively measured habitual physical activity in 1997/1998 vs 2003/2004 in Danish children: The European youth heart study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *19*(1), 19–29.
- Olds, T., Ridley, K., Wake, M., Hesketh, K., Waters, E., Patton, G., et al. (2007). How should activity guidelines for young people be operationalised? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *4*, 43.
- Peiró-Velert, C., Devis-Devis, J., Beltrán-Carillo, V. J., & Fox, K. R. (2008). Variability of Spanish adolescents' physical activity patterns by seasonality, day of the week and demographic factors. *European Journal of Sport Science*, *8*(3), 163–171.
- Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Jackson, D. M., Slater, C., Grant, S., et al. (2006). Validation of actigraph accelerometer estimates of total energy expenditure in young children. *International Journal of Pediatric Obesity*, *1*(3), 161–167.
- Richter, M., Erhart, M., Vereecken, C. A., Zambon, A., Boyce, W., & Gabbainn, S. N. (2009). The role of behavioural factors in explaining socio-economic differences in adolescent health: A multilevel study in 33 countries. *Social Science & Medicine*, *69*, 396–403.
- Rowlands, A. V. (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: An update. *Pediatric Exercise Science*, *19*(3), 252–266.
- Silva, P., Aznar, S., Aires, L., Generelo, E., Zaragoza, J., & Mota, J. (2010). Differences in the physical activity pattern between Portuguese and Spanish adolescents. *Archives of Exercise in Health and Disease*, *1*(1), 26–31.
- Sisson, S. B., & Katzmarzyk, P. T. (2008). International prevalence of physical activity in youth and adults. *Obesity Reviews*, *9*(6), 606–614.
- Sjöström, M., Oja, P., Hagstromer, M., Smith, B. J., & Bauman, A. (2006). Health-enhancing physical activity across European Union countries: The Eurobarometer study. *Journal of Public Health*, *14*, 291–300.
- Stepoe, A., Wardle, J., Fuller, R., Holte, A., Justo, J., Sanderman, R., et al. (1997). Leisure-time physical exercise: Prevalence, attitudinal correlates, and behavioral correlates among young Europeans from 21 countries. *Preventive Medicine*, *26*(6), 845–854.
- Strath, S. J., Holleman, R. G., Ronis, D. L., Swartz, A. M., & Richardson, C. R. (2008). Objective physical activity accumulation in bouts and non-bouts and relation to markers of obesity in US adults. *Preventing Chronic Disease*, *5*(4), A131.
- Treuth, M. S., Catellier, D. J., Schmitz, K. H., Pate, R. R., Elder, J. P., McMurray, R. G., et al. (2007). Weekend and weekday patterns of physical activity in overweight and normal-weight adolescent girls. *Obesity (Silver Spring)*, *15*(7), 1782–1788.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *40*(1), 181–188.
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *37*(Suppl. 11), S531–S543.
- Trost, S. G., Ward, D. S., Moorehead, S. M., Watson, P. D., Riner, W., & Burke, J. R. (1998). Validity of the computer science and applications (CSA) activity monitor in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *30*(4), 629–633.
- Tucker, P., & Gilliland, J. (2007). The effect of season and weather on physical activity: A systematic review. *Public Health*, *121*, 909–922.
- Ward, D. S., Evenson, K. R., Vaughn, A., Rodgers, A. B., & Troiano, R. P. (2005). Accelerometer use in physical activity: Best practices and research recommendations. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *37*(Suppl. 11), S582–S588.
- West, P., Reeder, A. I., Milne, B. J., & Poulton, R. (2002). Worlds apart: A comparison between physical activities among youth in Glasgow, Scotland and Dunedin, New Zealand. *Social Science & Medicine*, *5*(4), 607–619.
- World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: Author.

Anexo 2: 2º estudio. Artículo: Prevalence, correlates and stability of sedentary behaviours in adolescents: A cross-cultural study.

**PREVALENCE, CORRELATES AND STABILITY OF SEDENTARY BEHAVIOURS
IN ADOLESCENTS: A CROSS-CULTURAL STUDY**

Alberto Aibar ^{a-b}, Julien E. Bois ^b, Javier Zaragoza ^a, Noëlle Bru ^c, Thierry Paillard ^b,
Eduardo Generelo ^a

^a EFYPAF Research Group, University of Zaragoza, Valentín Carderera, 4, 22003, Huesca, SPAIN. E-mail: aibar@unizar.es, zaragoza@unizar.es, generelo@unizar.es.

^b Laboratoire Activité Physique, Performance et Santé, University of Pau and Pays de l'Adour, 11, rue Morane Saulnier, 65 000 Tarbes, FRANCE. E-mail: julien.bois@univ-pau.fr, thierry.paillard@univ-pau.fr.

^c Laboratoire de Mathématiques et de leurs Applications, University of Pau and Pays de l'Adour, UMR CNRS 5142, Bâtiment IPRA, Avenue de l'Université, 64013 PAU, FRANCE. noelle.bru@univ-pau.fr.

Running Head: Sedentary behaviour during adolescence

Acknowledgements and funding resources: The EPAPA project was financially supported by the provinces of Aragón (Spain) and Aquitaine (France) as cross-border cooperation projects to help us compile data. This study was also supported by grants from the Government of Aragon, the CTP (Pyrenees Work Community) and CAI (Savings Bank of Aragon).

Abstract

Purpose: The aim of this study is to determine and compare the correlates of objective sedentary behaviours and self-reported sedentary behaviours in adolescents from two mid-sized cities, one in France and one in Spain. Stability of objective sedentary behaviour and self-report sedentary behaviour was also assessed at different time-points during one academic year. **Methods:** Objective sedentary behaviour was assessed for 653 adolescents (14.46 ± 0.73 years) with GT3X accelerometers for 7 consecutive days at two time-points. Self-reported sedentary behaviour was measured for 781 adolescents (14.46 ± 0.76 years) at three time-points, by means of a questionnaire. Data were analysed using multilevel modelling. **Results:** Gender and ambient temperature emerged as the main significant correlates in all objective sedentary behaviour models. According to self-reported sedentary behaviour, a gender effect was found in almost all behaviours. The findings showed a significant country effect in video-games, study and telephone communication time. **Conclusion:** Self-reported sedentary behaviour patterns were not consistent in Spain and France. Intervention programmes should be culturally adapted to target the reduction of adolescents' sedentary behaviour according to different contexts.

Keywords: Sedentariness, leisure time, media, screen-time.

Physical inactivity and its consequences have emerged as an important research focus in recent years. Physical inactivity has been associated with several non-communicable diseases and it represents the fourth most common cause of mortality in the world (Kohl et al., 2012). However, it should be noted that adolescents can be both highly active and sedentary, and that these are not necessarily opposites (Sisson, Broyles, Baker, & Katzmarzyk, 2011). Moreover, high levels of sedentary behaviour (SB) per se may negatively influence adolescents' health (Ekelund et al., 2006). Consequently, the goal of the study is to explore the correlates of SB in adolescents in order to improve the intervention programmes aimed at reducing those SB.

Defining SB is a complex task as it has changed over time (Pate, O'Neill & Lobello, 2008). For example, individuals have often been categorised as sedentary by default, not on the basis of measured participation in SB. By contrast, the improvement of assessment with accelerometer permits a more precise definition of the activity limit intensity. A widely used strategy to classify behaviour as sedentary is when these limits fall below a cut-off point of 100 counts per minute (Treuth et al., 2004). This corresponds to behaviour that takes place during the waking day, such as sitting or lying down, and expending very little energy (approximately 1.0-1.5 metabolic equivalents [METs]; Ainsworth, Haskell & Whitt, 2000).

Since objective SB is not merely the absence of PA (Foley, Maddison, Jiang, Olds, & Ridley, 2011), it is also likely that the correlates of objective SB will be different from those of PA (Gorely, Marshall, & Biddle, 2004; King et al., 2011). To our knowledge, few studies (van Sluijs, Page, Ommundsen, & Griffin, 2010) have researched into the levels and correlates of objective SB in adolescents by comparing European populations. It is therefore important to research this behaviour and its

correlates across different countries (Melkevik, Torsheim, Iannotti, & Wold, 2010) to design more efficient preventive actions (Trang et al., 2013).

It is not well-known, either, how specific self-reported SB contributes to overall objective SB (Leatherdale, 2010). Since SB is multifaceted, a variety of these self-reported behaviours should be examined (Devís-Devís, Peiró-Velert, Beltran-Carrillo, & Tomas, 2012). The majority of previous research studies only focused on television (TV) viewing time. However, over the last decade, other specific self-reported SB, such as computers, DVD/videos and mobile phones have been assessed (Biddle, Pearson, Ross, and Braithwaite, 2010)). Recent findings have shown how correlates between specific self-reported SB (TV viewing and computer use) are different (Babey, Hastert, & Wolstein, 2013). However, prior to designing interventions that might target reductions of specific self-reported SB, it is necessary to have a fuller understanding of the diverse patterns of these behaviours in adolescents (Biddle, Gorely, Marshall, & Cameron, 2009). In particular, SB based on the use of new technologies (e.g. mobile phone games or use of mobile phone to communicate) changes rapidly (Pate, Mitchell, Byun, & Dowda, 2011) and deserves special attention.

Furthermore, according to Biddle, Pearson, Ross, and Braithwaite (2010), no studies have assessed the tracking of SB in European adolescents. Although one recent Norwegian study (Grebemariam et al., 2012) has assessed the stability of some self-reported SB in the transition between childhood and adolescence, little is known about the stability of these behaviours in the global European population, especially in adolescence. Further research in this area is required.

The lifestyle patterns of young people are complex and involve numerous sedentary pursuits throughout the school day and weekend (Biddle et al., 2009), which are culturally distinct. That is why we used a cross-cultural design in this study to

examine the contribution of cultural factors. As noted by Beardsley and Pedersen (1997): “findings from cross-cultural research are an important part of the epidemiological literature because they confirm and, in some cases, clarify confusing observations derived from specific populations”. Cross-cultural comparisons of adolescent SB are interesting, not merely because they provide information about the range of activities engaged in by young people in different contexts, but also because they make it possible to address the more fundamental sets of factors that might underline differences in SB levels between countries (West, Reeder, Milne, & Poulton, 2002).

Thus, the first aim of this study was to examine and compare the correlates of self-reported and objectively measured SB among Spanish and French adolescents living in two mid-sized cities. The second aim was to examine the stability of objective and self-reported SB across an academic year. Although “Spanish” and “French” terms will be used from hereon in to facilitate comprehension of the text, it should be emphasised that this comparative study has been conducted between two towns, thus we do not claim that the results can be generalised for the entire country.

Methods

Location

The EPAPA (Evaluation and Promotion of Adolescent Physical Activity) project selected two twin European cities, Huesca (in Spain, altitude 490 m) and Tarbes (in France, altitude 304 m), to conduct this study. They were selected due to their geographical proximity (220 kilometres apart, either side of the Pyrenees Mountains), their similar medium size in terms of population (Huesca: 52,443 inhabitants, 8,402 inh/km²; Tarbes: 45,613 inhabitants, 2,975 inh/km²; 2011 Census) and their location in

two bordering regions with similar Gross Domestic Product (23,094.9 Euros in the Spanish region vs. 21,551.1 Euros in the French region). In terms of climate, it should be noted that rainy weather is less usual in Huesca than in Tarbes (535 mm vs. 1102 mm; average annual rainfall 1971-2000). However, univariate analyses of variance showed that the data related to the overall mean rainfall showed exactly the opposite to what might have been expected (Huesca: 2.87 ± 5.37 mm, Tarbes: 1.92 ± 3.09 mm; $p < .01$). Ambient temperature was also higher in Huesca than in Tarbes (12.25 ± 4.74 °C vs. 11.49 ± 6.35 °C; $p < .05$) during the data collection period, although the difference was marginal (-0.76°C).

Sample design

The data collection for the EPAPA project took place during the 2010-2011 and 2011-2012 academic years in 10 schools. The participants in the first academic year were not the same as those that participated in the second academic year. Three waves of measurement were carried out during each academic year in order to collect questionnaire data (in October, February and May). Collection of accelerometer data took place in all schools during two waves, 5 months apart (wave 1 from September to December and wave 2 from February to May). Each wave had two consecutive measurement points, one for each country (e.g. September and October in Spain, and November and December in France). Periods of data collection within waves were balanced between countries in the second year of collection to control seasonal variation.

A total of 829 boys (44.8%) and girls (55.2%) from the cities of Tarbes (50.3%) and Huesca (49.7%) volunteered to take part in the whole project, both in the accelerometer and in the waves of measurement of the questionnaire. Previously, participants and their parents were informed about the research project through

information meetings at each school. Before participating in this study, parents had to provide written informed consent, and adolescents had to give written consent. The research project was approved by the appropriate ethics committees. Consent rates were 57% in Tarbes and 44.98% in Huesca. After eliminating cases with incomplete and missing data, according to inclusion criteria, the final sample based on objective SB consisted of 653 adolescents (14.46 ± 0.73 years, 78.77% adherence to protocol), whilst the sample based on self-reported SB was 781 adolescents (14.46 ± 0.76 years, 94.21% adherence to protocol). Possible differences, in terms of country, gender, age, BMI and SES, were analysed for adolescents who volunteered to take part in the project but were excluded due to missing data or inclusion criteria, and for the adolescents who formed part of the final sample. Objective SB showed gender differences (Chi-square= 14.05, $df=1$, $p<.001$) between the two groups (7.51% more boys in non-valid group), while self-reported SB showed gender (Chi-square= 30.13, $df=1$, $p<.001$) (23.74% more boys in non-valid group) and country (Chi-square= 34.10, $df=1$, $p<.001$) (25.15% more French in non-valid group) differences. In spite of these facts, distributions by gender and by country in the final sample were relatively similar in the objective SB sample (50.50% French and 40.59% boys) and self-reported SB sample (48.87% French and 43.54% boys).

Measurements

Socio-demographic and environmental data. Age, gender, weight and height were self-reported by the participants. BMI (Body Mass Index) was plotted on the Center for Disease Control and Prevention BMI-for-age growth charts (http://www.cdc.gov/growthcharts/cdc_charts.htm) to obtain a percentile ranking.

Socio-economic status was measured with the “Family Affluence Scale II” (Currie et al., 2008). The FAS II is a valid international tool that contributes to the

understanding of social inequalities among adolescents and permits comparisons between countries. FAS II is a 4-item scale that asks students about how many “cars / bedrooms / computers” they have and how often they go on holiday. A composite FAS score is then calculated for each student summing up the responses to these four items. The sample is then categorised using a three-point ordinal scale where low FAS (score=0,1,2) indicates low affluence, medium FAS (score=3,4,5) indicates medium affluence, and high FAS (score=6,7,8,9) indicates high affluence.

Daily mean ambient temperature (°C) and rainfall (mm) data were collected from the National Meteorological Agencies in France and Spain (france.meteofrance.com and aemet.com) for each accelerometer recording day. Overall means of average daily ambient temperature and rainfall were calculated for each individual, according to the valid recorded days that made up the final dependent variables, after inclusion criteria had been applied. For example, if an individual had Monday, Wednesday, Friday and Saturday as valid days, final mean ambient temperature and mean rainfall were calculated considering the values of those specific days.

Objective sedentary behaviours and outcome measures. The tri-axial GT3X accelerometer (Actigraph, Pensacola, Florida, USA) was used to continuously assess objective SB during waking hours, over a 7-day period and for two time-points during the academic year. The two measurement time-points were separated by a minimum five-month period. The GT3X accelerometer is widely used in PA research and has been shown to be able to identify low levels of PA intensity, which at 100 counts/minute has been defined as sedentary (Treuth et al., 2004). Monitors were initialised as described by the manufacturer, and the epoch was set at 15 seconds. Participants were provided with detailed instructions on how to use the accelerometer

in accordance with the guidelines suggested (Troost, McIver, & Pate, 2005).

Accelerometer data recorded on the delivery day were excluded from analysis.

Before further processing, the following inclusion criteria had to be met: (1) the individual must have worn the monitor for at least 4 days, including one weekend day (Troost et al., 2005); (2) a “full day of wearing” was defined as at least 10 hours of continuous monitoring per day on weekdays, and at least 8 hours of continuous monitoring on each weekend day. “Wear time” was defined by subtracting non-wear time from 24 hours and “non-wear time” was defined as an interval of at least 10 minutes of 0 activity intensity counts, with allowance for 1-2 minutes of counts between 0 and 100. Average daily wear time was 789 ± 89 minutes and average daily non-wear time was 650 ± 89 minutes. Average daily wear time was 796 ± 95 minutes in Spain and 782 ± 82 minutes in France ($F(1, 1258) = 8.11, p = .001; \eta^2 = .006$). As a result, we conducted statistical analyses with percentages of daily objective SB to make sure the final results were not biased.

The time spent on sedentary activities (min/day) was calculated from the output obtained by using the standardised cut-off point (Pate et al., 2008) of 100 counts per minute (cpm). It should be noted that although this cut-off point has been shown to approximate low energy expenditure activities (Matthews et al., 2008), measuring objective SB via accelerometry does not discriminate between sitting and standing very still, so time recorded as sedentary does not strictly represent sitting time. However, this count threshold for objective SB has been broadly accepted in specific literature (Pate et al., 2008). Objective time spent on sedentary activities was also expressed as a proportion of wear time (%) when examined in the main analysis.

Self-reported Sedentary Behaviours. Self-reported SB data were collected at three measurement time-points during one academic year. A three-month period was

used to separate each of these periods. Measurement of self-reported SB was obtained using a modified version of the Adolescents Sedentary Activity Questionnaire (ASAQ) (Hardy, Booth, & Okely, 2007). A meeting of the research team was held to decide which behaviours may be more common in adolescents of both cultures. Consequently, we only focused our attention on seven specific behaviours, namely, TV viewing, videogames, study time, computer use, telephone communication time, mobile phone games and passive transport. A table with seven single questions was used to report time spent on these behaviours. Students were asked to think about a current week and to report how long they usually engaged in these seven different self-reported SB before and after school on each weekday and each weekend day (Hardy et al., 2007). Time was added for each variable to yield the total time per week spent on each of the self-reported SB. It should be pointed out that an adolescent may do two activities at the same time (i.e. one hour doing homework whilst using the telephone), so during the administration of the questionnaire, respondents were told to allocate the time proportionally spent on each self-reported SB (Hardy et al., 2007).

Statistical analysis

Mean and standard deviations of physical characteristics and sedentary activities values of the sample were computed first by country and gender. We conducted a series of 3-level multilevel modelling on objective SB and different self-reported SB. Individual observations across time at level 1 were nested within participants at level 2, who were nested within schools at level 3, considering the potential problem of lack of independence among observations. Each level was added as a random effect on the intercept. It should be noted that several studies (Raudenbush & Bryk, 2002) have already shown that ignoring the hierarchical structure of a data set can lead to inferential errors and that estimating random-effect coefficients can more adequately

model data structures typically obtained in field research. Ambient temperature, rainfall, socio-economic status and body mass index were introduced as co-variables. The moment of data collection was also introduced to test the stability of objective SB (first and second moment) and different self-reported SB (first, second and third moment). The criterion for significance was set at $p < .05$. All statistical analyses were performed using SPSS 15.0 for Windows.

Results

Descriptive statistics

Descriptive statistics of accelerometer-based measures of objective SB and self-reported SB by country and gender are shown in Table 1. It should be noted that a significant city effect was found for BMI ($p=.000$; $\eta^2 =.021$) and socio-economic level ($p=.000$; $\eta^2 =.023$) in univariate analysis of variance. Spanish adolescents showed higher BMI levels than French adolescents. On the contrary, socio-economic status (SES) levels were lower in Spain. The chi-square test also showed that the gender distribution (boys/girls) in Spain (48.18% vs. 51.82%) and France (41.39% vs. 58.61%) was significantly different ($\chi^2= 3.86$; $p=.049$). That is why these variables were introduced into the main analysis.

Objective SB

Descriptive statistics are presented in table 2. Higher daily levels of objective SB were found during the weekdays (566.22 ± 72.67 minutes / 68.85% of the total wear time) compared to weekends (468.38 ± 110.17 minutes / 67.53% of the total wear time) in the total sample. Hence, differences in the number of daily minutes may be attributed to the wear time differences. As a value of reference, a daily mean of 544.56 ± 69.80

minutes of objective SB was found for the whole sample. This represents 68.95% of the total wear time. Total daily means in Spain and France were 549.90 ± 72.35 minutes (69.02%) and 539.11 ± 66.72 minutes (68.91%) respectively.

Given the existence of significant differences in objective wear time between countries, objective SB data were analysed with percentages of daily time as the dependent variable, in order to conduct multilevel analyses. First, we computed a model to predict weekly objective SB, with one year's data collection, country, gender, moment of the year for data collection, age, BMI, SES, ambient temperature and rainfall as independent variables (see table 3). Second, weekday and weekend period models were also calculated independently. Gender ($p < .001$) and ambient temperature ($p < .01$) emerged as the main predictors in all objective SB models, showing higher objective SB levels in males and lower objective SB levels when ambient temperature was higher. The country did not emerge as significant predictor. An increase of objective SB was revealed since significantly higher values of weekly objective SB ($p < .001$) were found during the second time period compared with the first time period.

Self-reported SB

Table 4 shows the average minutes spent on different self-reported SB at each of the three time measuring points. TV viewing was the most usual sedentary activity in this sample (103.49 ± 58.23 minutes), occupying almost one-third of the total daily time (357.07 ± 147.64). After TV viewing, the two most time consuming sedentary activities were study (81.97 ± 50.01 minutes) and computer use (60.55 ± 54.52 minutes). Nevertheless, time spent on telephone communication (46.88 ± 67.43 minutes) was also significant, especially in the female population (59.89 ± 2.06 minutes vs. 30.27 ± 1.6 minutes in males). We found that time spent on videogames (39.59 ± 58.18 minutes), was higher for males (69.31 ± 2.16 minutes) than females (16.73 ± 0.91 minutes).

minutes). Time spent on mobile phone games (3.35 ± 11.17 minutes) showed that this was the least practised activity by the adolescents.

To predict each specific self-reported SB, we then computed a series of models with year, country, gender, moment of the year for data collection, age, BMI and SES as independent variables (see table 5). Results indicate that people with a higher BMI spent more time ($p < .05$) viewing TV, studying or using the telephone to communicate. Gender was significantly associated with almost all self-reported SB analysed ($p < .001$), showing for some participants an inverse association (i.e. males spent more time playing videogames whereas females spent more time using the telephone to communicate). We also found a significant country effect in the time spent on study (Spanish > French; $p < .001$) as well as in videogames, and telephone communication time (French > Spanish; $p < .05$). Lastly, SES significantly affected some behaviours (study, computer and passive transport time; $p < .05$), showing that individuals with higher SES spent more time on these activities. Concerning stability of these behaviours, TV, videogames and study time (decreasing tendency), on the one hand, and telephone communication time (increasing tendency), on the other hand, showed significant differences ($p < .01$) across the different points of measurement.

Discussion

This study had two main purposes. We identified and compared the correlates that influence (a) objective SB, and (b) self-reported SB, in a sample of adolescents from two mid-sized cities located in France and Spain. Then we tested the stability of objective SB and self-reported SB across an academic year. In the first part of the discussion, objective SB descriptive results, correlates and stability will be discussed. Secondly, we will explore the main significant findings in terms of self-reported SB.

Our accelerometer data show a higher total mean value (544.56 ± 69.80 minutes/day or 68.95% of the total wear time) than other previous non-European studies (Foley et al., 2011; Matthews et al., 2008) conducted on adolescents using the 100 cpm cut-off point (419.5 - 450 minutes/day or 52.9% - 56% of the total wear time). However, to our knowledge, and despite the lack of French studies to compare our findings, a recent study conducted on Spanish adolescents (Martinez-Gómez et al., 2012) provided similar percentage rates (65.71% for males and 66.59% for females) to our results. Our findings show that objective SB is similar between France and Spain. Further research is warranted among other European or non-European countries.

Gender and ambient temperature appeared as the most significant correlates of objective SB. Little research has been carried out in Europe on the correlates of objective SB in adolescents (Rey-Lopez., 2011), so comparisons are difficult. With regard to gender, the higher levels of objective SB found in boys contrast with other studies on adolescents where no differences were found (Pate et al., 2011). An inverse relation (higher objective SB levels in females) was also shown in countries such as Estonia, (Van Sluijs et al., 2010) or England (King et al., 2011). Studies using self-reported total SB also present inconsistent results (Pate et al., 2011). Although boys are usually more physically active than girls, considering the fact that physical activity and SB are not exclusive (Sisson et al., 2011), it could be suggested that intervention programmes aimed to reduce SB should focus especially on boys. Further research on this point is warranted.

Our results also suggest that climate conditions (ambient temperature in this case) may influence objective SB (Tucker & Gilliland, 2007). Other studies (Devís-Devís, Peiró-Velert, Beltran-Carrillo, & Tomas, 2009) have suggested the importance of climate when making international comparisons of leisure-time activities or PA, and

seasonal effects have already been tested in some studies (Biddle et al., 2009; King et al., 2011). With regards to objective SB, a recent review revealed equivocal seasonal effects due to methodological inconsistency (Rich, Griffiths & Dezaux, 2012). However, to our knowledge, no specific climate correlates such as daily ambient temperature or rainfall have been used in the way we did. Higher ambient temperatures in mid-European countries may encourage adolescents to go outdoors and substitute indoor leisure behaviours with other less sedentary activities. Therefore, seasonality may be considered as an important factor to consider in objective SB reduction programmes. Nevertheless, this influence could be completely different in other more climate-extreme countries or periods of the year (summer), so cross-cultural comparisons across different seasons are warranted.

Finally, it should be noted that total and weekday objective SB significantly increased during the year ($1.44 \pm .30$ and $1.58 \pm .28$ minutes respectively). Despite difficult comparisons due to the small number of objective SB stability studies and their disparity in terms of assessment methods, the data reported by Biddle et al., (2010) seems not to be inconsistent with our results. The worrying increase of objective SB observed in our data calls for further studies, examining and tracking objective SB throughout longer periods of adolescence.

As a second main point in the discussion, this study also provides information about the prevalence of some of the most common self-reported SB among Spanish and French adolescents. Whilst objective SB measurements provide more precise time estimates, they do not provide specific information, such as self-reported SB. Our findings indicate that different significant correlates were found between the various self-reported SB assessed. This fact suggests the necessity to assess multiple behaviours in order to improve SB research.

Values reported for adolescents' TV viewing (Spain: 33.64% of the sample > 2h/day; France: 35.25% of the sample > 2h/day) are not supported by the only cross-cultural study (Vereecken, Todd, Roberts, Mulvihill, & Maes, 2006) conducted on this behaviour, which indicates higher percentages in Spain (~60%) and France (~50%). Equivocal data exists in the literature (Fulton et al., 2009; Rey-Lopez et al., 2011). Different ways of assessing TV time (i.e. including or not including video time in this category) or differences due to age may be the reasons for these diverse results. Special attention should be paid to behaviours relating to new technologies, like mobile phone use (13% of total sedentary prevalence) or computer time (17%), whose percentages are worryingly close to TV viewing rates. Consequently, a wide range of self-reported SB should be analysed to provide a more extensive understanding of these behaviours.

Significant differences between countries were found in the self-reported SB analysed, in contrast with other studies (Melkevik, Torsheim, Iannotti, & Wold, 2010). Study time (Spain > France), and time spent on videogames and telephone communication (France > Spain) showed significantly different values. This result suggests that the overall objective SB indicator clearly represents a wide range of independent behaviours which are culturally distinct (Van Sluijs et al., 2010). Cultural hypotheses such as different home-homework burdens or cheaper accessibility to some communication devices may explain some of these differences.

Concerning gender, our results suggest that self-reported SB seem to be gender-specific. Behaviours related to time spent on videogames and phone games were higher in boys than in girls. This is consistent with former results, as videogames have been demonstrated to be predominantly a masculine behaviour (Patnode et al., 2011). Unfortunately, this behaviour may displace PA time (Malkevic et al., 2010). Indeed, special attention should be given to this behaviour in the boy population in order to

control their use. On the other hand, girls showed higher levels of other self-reported SB such as study time, computer time or time spent on telephone communication, which is consistent with other recent findings (Patnode et al., 2011). The existence of these self-reported SB differences could be explained by the higher engagement in sedentary socialising behaviours in girls compared with boys (Biddle, O'Connell, & Braithwaite, 2011). Nevertheless, a clear gender difference in terms of the use by adolescents of mobile phones has not been observed (Devís-Devís et al., 2009). In addition, no gender differences were found in relation to TV viewing, although other findings have reported higher TV viewing time for boys (Vereecken et al., 2006; Biddle et al., 2011; Patnode et al., 2011). Further research in this area is warranted.

This study also identifies an association between BMI, SES and some of the self-reported SB studied. It should be noted that TV viewing and mobile phone time was greater for individuals with higher BMI. TV viewing has been widely related to overweight (Fulton et al., 2009; Pate et al., 2011), and the few studies performed so far have also found a similar link with respect to the time spent using mobile phones (Leatherdale, 2010). Special attention should be paid to overweight and obese individuals in intervention programmes. With regard to SES, there is still controversy about its effects on screen-time behaviours (Pate et al., 2011). This may be related to the fact that screen-time has frequently been comprised of different behaviours such as TV viewing, playing videogames and using computers, which vary significantly for adolescents (Rey-Lopez et al., 2011). Our findings showed that individuals with higher SES levels spent more time on the computer, but no significant effect was found in relation to TV viewing time. It could be hypothesised that TV use in some cultures is already generalised for the whole population whilst other newer technological devices are only accessible for people with higher SES levels. Further research is required on this topic.

A significant age effect in relation to time spent on computers and mobile phones should also be highlighted. This suggests that time spent on these activities may increase during adolescence, probably replacing the apparent reduction in TV viewing time that occurs after the viewing peak that takes place between the ages of 9 and 13 (Gorely et al., 2004). In this regard, it is also important to underline that four behaviours showed significant differences throughout the year (TV, video-games and study time [decreasing tendency] and telephone communication time [increasing tendency]). The decrease in TV viewing is therefore consistent with the slight decline in mid-to-late adolescence suggested previously (Gorely et al., 2004; Biddle et al., 2010). Although videogames may follow the same trend, the changing development of games in terms of support and attractiveness demands further research. Furthermore, it is likely that time free due to these decreases may be transferred to the use of other technologies (e.g., computers and mobile phones; Biddle et al., 2010) and this may result in stability or an increase in overall self-reported SB in the long term as suggested by the age effect. This could be supported by a recent Vietnamese study (Trang et al., 2013), which showed an increase in daily non-school SB throughout adolescence. Further monitoring is needed in Europe in order to determine trends related to these behaviours during adolescence.

The major strength of this study is the use of the same measurement device and the same procedures for data cleaning and analysis within a study sample from two European cities in close proximity. Another strength is the dual approach followed using objective (two waves of measurement) and self-reported (three waves) methods of SB measurement for all participants. This may enable us to gain access to better indices of sedentary lifestyle (Biddle et al., 2011). Finally, the control for potential nesting effects in the statistical analysis constitutes another strength of this study.

Nevertheless, some limitations need to be mentioned. We collected data from two

different European cities and as a result it may not be possible to generalise the results in terms of the respective country. In addition, common limitations related to accelerometry should be mentioned, especially when objective SB is measured. Firstly, for our study we used one of the most common and accepted objective SB cut-off points (<100 cpm) (Pate et al., 2008) although some controversy still exists regarding this issue. Secondly, due to the fact that accelerometers do not detect body position, some periods of low movement (always <100 cpm) may include some time spent standing still, resulting in an overestimation of sedentary time. Finally, it is also important to recognise the limitations of self-reported measurement of BMI.

Conclusions

This study reveals that males presented higher levels of objective SB than females and that as ambient temperature rose, objective SB decreased. Moreover, different patterns of self-reported SB in the two European cities were identified. From the cross-cultural point of view, and in order to reduce SB in adolescents, these differences should determine an adapted intervention programme. In addition, different sets of correlates, such as gender, BMI or SES have been significantly related to specific subjective behaviours. This contributes to our understanding of the nature of adolescent sedentariness and its context.

These findings reinforce the idea that culturally adapted interventions are needed when devising programmes for tackling adolescents' objective and self-reported SB in different contexts. Our results suggest that a single strategy aimed at reducing self-reported SB is unlikely to be effective across Europe since behaviours differ significantly between countries (Van Sluijs et al., 2010). Consequently, further research into national differences between European countries should be carried out in order to establish SB patterns in adolescence.

What does this paper add?

Two main findings from this study have contributed to the understanding of objective and self-reported adolescent SB correlates from two different European countries. First of all, it has been specifically shown how some self-reported SB (videogames, study and the use of mobile phone to communicate) are culturally different. In addition, other correlates such as gender, BMI and SES should also be considered as significant predictors of some self-reported SB, as well as of objective SB.

Secondly, this paper also supports a significant increase in objective SB levels throughout a short period of time (6 months). Self-reported SB levels also varied significantly over this short period of time. However, evolution tendencies were different depending on the behaviours. TV, videogames and study decreased whilst the use of mobile phones to communicate increased. The variability of these specific self-reported SB levels suggest that it is likely that the time freed due to decreases in some self-reported SB may be transferred to the use of recent self-reported SB more related to new technologies, such as the use of mobile phone to communicate. The observed increase in objective SB levels call for the need to design SB reduction programmes that include cultural factors.

REFERENCES

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., ..., & Leon, A.S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, 32 (suppl 9), S498-S504.

- Babey, S. H., Hastert, T. A., Wolstein, J. (2013) Adolescent sedentary behaviors: Correlates differ for television viewing and computer use. *Journal of Adolescent Health, 52*(1), 70-76.
- Beardsley L. M.. & Pendersen P. (1997). Health and culture-centered intervention. In J. W. Berry, M. H. Segall & C. Kagitçibasi (Eds.), 2nd ed. *Handbook of Cross-Cultural Psychology: Social Behaviour and Applications*. (pp. 413-448). Boston: Ally & Bacon
- Biddle, S. J., Gorely, T., Marshall, S. J., & Cameron, N. (2009). The prevalence of sedentary behavior and physical activity in leisure time: A study of Scottish adolescents using ecological momentary assessment. *Preventive Medicine, 48*, 151-155.
- Biddle, S. J., O'Connell, S., & Braithwaite, R. E. (2011). Sedentary behaviour interventions in young people: A meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, 45*, 937-942.
- Biddle, S. J., Pearson, N., Ross, G. M., & Braithwaite, R. (2010). Tracking of sedentary behaviours of young people: A systematic review. *Preventive Medicine, 51*, 345-351.
- Currie, C., Molcho, M., Boyce, W., Holstein, B., Torsheim, T., & Richter, M. (2008). Researching health inequalities in adolescents: The development of the Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) Family Affluence Scale. *Social Science & Medicine, 66*, 1429-1436.
- Devís-Devís, J., Peiró-Velert, C., Beltran-Carrillo, V. J., & Tomas, J. M. (2009). Screen media time usage of 12-16 year-old Spanish school adolescents: Effects of

personal and socioeconomic factors, season and type of day. *Journal of Adolescence*, 32, 213-231.

Devís-Devís, J., Peiró-Velert, C., Beltran-Carrillo, V. J., & Tomas, J. M. (2012). Brief report: Association between socio-demographic factors, screen media usage and physical activity by type of day in Spanish adolescents. *Journal of Adolescence*, 35, 213-218.

Ekelund, U., Brage, S., Froberg, K., Harro, M., Andressen S. A., Sardinha L. B., ..., & Andersen, L. B. (2006). TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart study. *Plos Medicine*, 3, 488 -

Foley, L. S., Maddison, R., Jiang, Y., Olds, T., & Ridley, K. (2011). It's not just the television: survey analysis of sedentary behaviour in New Zealand young people. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 132-143.

Fulton, J. E., Wang, X., Yore, M. M., Carlson, S. A., Galuska, D. A., & Caspersen, C. J. (2009). Television viewing, computer use, and BMI among U.S. children and adolescents. *Journal of Physical Activity & Health*, 6 Suppl 1, S28-35.

Gorely, T., Marshall, S. J., & Biddle, S. J. (2004). Couch kids: correlates of television viewing among youth. *International Journal of Behavioral Medicine*, 11, 152-163.

Hardy, L. L., Booth, M. L., & Okely, A. D. (2007). The reliability of the Adolescent Sedentary Activity Questionnaire (ASAQ). *Preventive Medicine*, 45, 71-74.

- King, A. C., Parkinson, K. N., Adamson, A. J., Murray, L., Besson, H., Reilly, J. J., & Basterfield, L. (2011). Correlates of objectively measured physical activity and sedentary behaviour in English children. *European Journal of Public Health, 21*, 424-431.
- Kohl, H. W., Craig, C. L., Lambert, E. V., Inoue, S., Alkandari, J. R., Leetongin, G., & Kahlmeier, S. (2012). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet, 380*, 294-305.
- Leatherdale, S. T. (2010). Factors associated with communication-based sedentary behaviors among youth: Are talking on the phone, texting, and instant messaging new sedentary behaviors to be concerned about? *Journal of Adolescent Health, 47*, 315-318.
- Martinez-Gomez, D., Eisenmann, J. C., Healy, G. N., Gomez-Martinez, S., Diaz, L. E., Dunstan, D. W., ..., & Marcos, A. (2012). Sedentary behaviors and emerging cardiometabolic biomarkers in adolescents. *Journal of Pediatrics, 160*, 104-110.
- Matthews, C. E., Chen, K. Y., Freedson, P. S., Buchowski, M. S., Beech, B. M., Pate, R. R., & Troiano, P. (2008). Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *American Journal of Epidemiology, 167*, 875-881.
- Melkevik, O., Torsheim, T., Iannotti, R. J., & Wold, B. (2010). Is spending time in screen-based sedentary behaviors associated with less physical activity: A cross national investigation. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 7*, 46-55.
- Owen, N., Sparling, P. B., Healy, G. N., Dunstan, D. W., & Matthews, C. E. (2010). Sedentary behavior: Emerging evidence for a new health risk. *Mayo Clinic Proceedings, 85*, 1138-1141.

- Pate, R. R., Mitchell, J. A., Byun, W., & Dowda, M. (2011). Sedentary behaviour in youth. *British Journal of Sports Medicine, 45*, 906-913.
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Lobelo, F. (2008). The evolving definition of "sedentary". *Exercise and Sport Sciences Reviews, 36*, 173-178.
- Patnode, C. D., Lytle, L., Erickson, D., Sirard, J., Barr-Anderson, D., & Story, M. (2011) Physical activity and sedentary activity patterns among children and adolescents: A latent class analysis approach. *Journal of Physical Activity & Health, 8*(4), 457-67
- Raudenbush S., & Bryk A. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods*. (2nd ed.). Thousand Oaks, California: Sage Publications
- Rey-Lopez, J. P., Tomas, C., Vicente-Rodriguez, G., Gracia-Marco, L., Jimenez-Pavon, D., Perez-Llamas, F., ..., & Moreno, L.A. (2011). Sedentary behaviours and socio-economic status in Spanish adolescents: The AVENA study. *European Journal of Public Health, 21*, 151-157.
- Rich, C., Griffiths, L. J., & Dezaux, C. (2012). Seasonal variation in accelerometer-determined sedentary behaviour and physical activity in children: A review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*, 49-56.
- Sisson, S. B., Broyles, S. T., Baker, B. L., & Katzmarzyk, P. T. (2011). Television, reading, and computer time: Correlates of school-day leisure-time sedentary behavior and relationship with overweight in children in the U.S. *Journal of Physical Activity & Health, 8* Suppl 2, 188-197.
- Trang, N. H. H. D, Hong, T. K., van der Ploeg, H. P., Hardy, L. L., Kelly, P. J. & Dibley, M. J. (2013). Longitudinal sedentary behaviour changes in adolescents

- in Ho Chi Ming City. *American Journal of Preventive Medicine*, 44(3), 223-230.
- Treuth, M. S., Schmitz, K., Catellier, D. J., McMurray, R. G., Murray, D. M., Almeida, M. J., ..., & Pate, R. (2004). Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1259-1266.
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 531-543.
- Tucker, P., & Gilliland, J. (2007). The effect of season and weather on physical activity: A systematic review. *Public health*, 121, 909-922.
- van Sluijs, E. M., Page, A., Ommundsen, Y., & Griffin, S. J. (2010). Behavioural and social correlates of sedentary time in young people. *British Journal of Sports Medicine*, 44, 747-755.
- Vereecken, C. A., Todd, J., Roberts, C., Mulvihill, C., & Maes, L. (2006). Television viewing behaviour and associations with food habits in different countries. *Public Health Nutrition*, 9, 244-250.
- West, P., Reeder, A. I., Milne, B. J., & Poulton, R. (2002). Worlds apart: A comparison between physical activities among youth in Glasgow, Scotland and Dunedin, New Zealand. *Social Science & Medicine*, 54, 607-619.

Table 1: Mean scores and Standard Deviations (SD) of the Physical characteristics of the samples of the EPAPA project.

Variables	Objective Sedentary Activity (n=653)						Subjective Sedentary Activity (n=781)					
	Spain (n=331)			France (n=322)			Spain (n=393)			France (n=388)		
	All	Boys	Girls	All	Boys	Girls	All	Boys	Girls	All	Boys	Girls
		(n=145)	(n=186)		(n=126)	(n=196)		(n=185)	(n=208)		(n=161)	(n=227)
Age (years)	14.49(.79)	14.56 (.84)	14.43(.74)	14.43(.67)	14.42(.72)	14.44(.65)	14.48(.82)	14.56(.86)	14.40(.77)	14.43(.69)	14.43(.74)	14.43(.65)
Height (cm)	164.38 (11.64)	168.47 (12.18)	161.11 (10.11)	162.76 (9.14)	165.18 (12.16)	161.39 (6.50)	164.54 (11.37)	168.25 (12.35)	161.19 (9.24)	163.07 (8.63)	165.82 (10.63)	161.32 (6.49)
Weight (Kg.)	54.88 (9.22)	59.25 (9.74)	51.38 (7.09)	50.77 (8.34)	52.68 (9.74)	49.65 (7.17)	54.93 (9.44)	58.71 (10.36)	51.54 (6.97)	51.53 (8.79)	53.83 (10.18)	50.03 (7.38)
BMI (Kg/m ²)	20.05 (2.58)	20.68 (2.82)	19.56 (2.26)	19.04 (2.42)	19.03 (2.51)	19.03 (2.36)	20.01 (2.63)	20.46 (2.93)	19.62 (2.27)	19.28 (2.53)	19.38 (2.61)	19.21 (2.47)
SES ^a	2.74(.46)	2.71(.50)	2.76(.43)	2.83(.38)	2.83(.38)	2.83(.38)	2.74(.46)	2.71(.49)	2.77(.42)	2.83(.38)	2.82(.38)	2.83(.37)

^a Socio-economic level has been categorized in three categories: low affluence (1), medium affluence (2), and high affluence (3).

Table 2: Mean scores and Standard Deviations (SD) of the daily minutes of Objective Sedentary Behaviours.

Variables	First measure (n= 648 to 697)						Second measure (n= 469 to 533)						
	Spain (n= 327 to 354)			France (n= 321 to 343)			Spain (n= 237 to 271)			France (n= 232 to 262)			
	All	Boys	Girls	All	Boys	Girls	All	Boys	Girls	All	Boys (79 to 96)	Girls (153 to 166)	
		(143 to 158)	(184 to 196)		(123 to 131)	(198 to 212)		(108 to 122)	(129 to 149)				
<i>Total</i>	547.87	534.71	558.09	533.43	528.32	536.61	552.70	556.29	549.69	546.96	538.12	551.52	
<i>Daily</i>	(73.18)	(73.95)	(71.12)	(62.11)	(60.69)	(62.91)	(71.24)	(74.86)	(68.20)	(72.02)	(74.47)	(70.54)	
<i>minutes of</i>	<i>Weekday</i>	567.81	551.69	580.81	555.96	546.19	562.00	572.46	570.60	573.97	571.04	558.49	578.30
<i>objective</i>		(75.34)	(77.68)	(70.96)	(62.39)	(59.36)	(63.58)	(77.36)	(80.29)	(75.12)	(75.44)	(79.67)	(72.13)
<i>SB</i>	<i>Weekend</i>	474.50	463.92	482.85	462.94	472.48	457.05	469.90	478.12	462.93	465.63	462.22	467.39
		(111.33)	(110.62)	(111.47)	(107.74)	(117.43)	(101.16)	(110.89)	(125.59)	(96.63)	(111.32)	(114.78)	(109.83)

Note: “n” are different because they make reference to three dependant variables (total ST, weekday ST and weekend ST) which have been independently calculated in multilevel analysis.

Table 3: Predictors of daily objective sedentary behaviours during the whole week, the week and the weekend.

Variables	Model objective ST total week n=653			Model objective ST during the week n=687			Model objective ST the weekend n=661		
	B	SE	P	B	SE	P	B	SE	P
	<i>Intercept</i>	63.78	3.92	.000	63.55	3.80	.000	60.16	7.04
<i>Year of data collection^a</i>	.16	.54	.772	.49	.56	.388	-.17	.91	.850
<i>Country^b</i>	-.66	.76	.411	-.57	.88	.536	-.92	1.19	.467
<i>Sex^c</i>	3.27	.37	.000	3.49	.35	.000	2.56	.66	.000
<i>Moment of data collection^d</i>	1.44	.30	.000	1.58	.28	.000	.59	.60	.326
<i>Age (years)</i>	.21	.27	.432	.15	.26	.554	.72	.48	.136
<i>BMI (Kg/m²)</i>	-.02	.07	.747	.01	.07	.933	-.15	.13	.255
<i>SES</i>	-.05	.12	.687	-.04	.12	.761	.01	.22	.947
<i>Temperature</i>	-.10	.03	.000	-.10	.02	.000	-.16	.05	.003
<i>Precipitation</i>	.03	.04	.376	.05	.03	.119	-.03	.03	.324
<i>Random</i>									
<i>School level</i>	.87	.66		1.32	0.80		1.89	1.69	
<i>Individual Level</i>	3.60	.47		3.48	.43		7.44	1.66	
<i>Deviance First Measure</i>	17.75	1.32		18.09	1.27		72.66	5.21	
<i>Deviance Second Measure</i>	10.86	2.16		10.39	1.99		65.59	9.01	

^a Second year of data collection as reference. ^b France as reference. ^c Boys as reference. ^d First measure as reference.

Note: Results have been calculated with percentages of daily ST. Abbreviations: B : unstandardized beta; SE : standard error; P : p-value

Table 4: Mean scores and Standard Deviations (SD) of the daily minutes of self-reported Sedentary Behaviours.

<i>Variables (n=781)</i> <i>(395) / (386)</i> <i>(187) - (208) / (154) - (232)</i>	<i>First measure</i>				<i>Second measure</i>				<i>Third Measure</i>			
	<i>Spain</i>		<i>France</i>		<i>Spain</i>		<i>France</i>		<i>Spain</i>		<i>France</i>	
	<i>Boys</i>	<i>Girls</i>	<i>Boys</i>	<i>Girls</i>	<i>Boys</i>	<i>Girls</i>	<i>Boys</i>	<i>Girls</i>	<i>Boys</i>	<i>Girls</i>	<i>Boys</i>	<i>Girls</i>
<i>TV</i>	112.58 (51.40)	105.69 (61.68)	108.66 (59.41)	112.01 (64.49)	105.02 (50.30)	92.75 (50.17)	107.26 (63.45)	101.61 (62.69)	105.30 (54.56)	89.81 (47.66)	103.69 (64.93)	100.74 (62.06)
<i>Video games</i>	68.60 (64.02)	13.90 (24.08)	73.81 (71.17)	21.61 (40.49)	60.60 (57.10)	11.03 (21.51)	84.10 (78.85)	22.70 (39.43)	59.79 (65.15)	9.90 (23.67)	72.95 (79.37)	19.24 (38.61)
<i>Study</i>	91.93 (43.12)	112.22 (52.18)	56.77 (35.55)	65.57 (43.06)	91.27 (42.93)	112.72 (54.00)	60.37 (42.54)	68.76 (48.16)	87.54 (43.36)	106.18 (51.75)	54.53 (36.47)	63.04 (43.24)
<i>Computer</i>	54.86 (46.99)	76.53 (60.78)	51.29 (54.08)	66.44 (58.61)	51.50 (42.01)	71.38 (51.59)	44.40 (53.41)	63.01 (61.45)	48.76 (41.42)	75.60 (56.75)	44.02 (49.69)	63.56 (55.56)
<i>Phone communication</i>	14.42 (22.03)	32.58 (47.28)	35.15 (54.25)	70.71 (80.53)	21.96 (42.48)	35.43 (55.34)	45.40 (70.43)	84.06 (83.71)	25.03 (42.76)	40.10 (68.37)	48.09 (61.83)	88.17 (82.44)
<i>Mobile phone games</i>	4.20 (16.37)	2.17 (9.56)	4.52 (12.28)	2.90 (8.95)	4.62 (12.89)	2.22 (8.95)	4.10 (11.23)	2.66 (10.69)	5.84 (14.16)	2.12 (8.44)	3.48 (10.78)	2.60 (8.95)
<i>Passive transport</i>	20.41 (25.11)	16.40 (19.70)	22.17 (28.18)	20.89 (25.39)	19.19 (22.90)	19.76 (24.15)	25.71 (26.03)	23.88 (25.72)	19.05 (26.18)	17.32 (20.59)	24.78 (26.96)	25.46 (24.39)

Table 5: Predictors of self-reported sedentary behaviours during the total week: TV time, video games time, study time, computer time, communication by telephone time, play telephone games time and passive transport time.

Variables (n=781)	Model TV time			Model Video Games time			Model Study time			Model Computer time			Model Communication by telephone			Model mobile phone games			Model passive transport time		
	B	SE	P	B	SE	P	B	SE	P	B	SE	P	B	SE	P	B	SE	P	B	SE	P
Intercept	101.47	31.03	.001	81.88	27.61	.003	101.26	24.94	.000	-52.66	28.56	.065	-117.23	32.49	.000	6.93	5.84	.235	-3.16	13.30	.813
Year of data collection ^a	3.97	4.76	.409	4.47	4.04	.275	-1.96	3.50	.580	-.40	3.86	.918	-18.03	3.85	.000	-1.69	.63	.013	-.83	2.28	.718
Country ^b	-6.31	6.53	.363	-12.59	5.23	.038	39.72	4.43	.000	7.90	4.65	.123	-35.47	4.10	.000	.04	.65	.958	-7.69	4.14	.099
Sex ^c	-5.64	3.21	.079	-54.04	2.86	.000	15.00	2.53	.000	19.84	2.93	.000	28.13	3.40	.000	-2.12	.59	.000	-1.05	1.31	.424
Moment of data collection ^d	-4.07	1.09	.000	-2.03	1.02	.046	-2.82	.82	.001	-.76	.99	.444	6.92	1.21	.000	.11	.25	.663	.66	.45	.144
Age(years)	-.27	1.98	.890	.19	1.76	.915	-1.92	1.61	.233	7.31	1.84	.020	8.22	2.11	.000	-.14	.38	.712	.75	.84	.370
BMI(Kg/m ²)	1.64	0.63	.009	-.11	.56	.845	-1.00	.50	.044	.83	.57	.148	1.52	.66	.022	.05	.11	.666	.43	.26	.095
SES	-1.94	1.06	.066	-.56	.94	.549	.81	.83	.033	3.29	.96	.001	1.87	1.11	.092	-.10	.19	.599	1.01	.43	.020
Random																					
School level	64.99	77.71		37.98	26.08		26.20	22.30		25.27	20.72		9.51	18.72		.13	.40		31.81	17.55	
Individual level	305.63	18.84		249.81	16.30		185.99	11.96		249.94	15.76		377.77	25.41		7.06	.65		48.29	3.17	
Deviance first measure	2280.65	127.96		1717.51	97.53		1321.89	73.65		1875.08	105.47		2039.43	122.44		114.53	6.37		384.25	21.47	
Deviance second measure	1490.48	104.60		1178.49	85.72		1375.83	85.34		1549.41	105.24		1940.88	130.99		83.46	5.31		342.53	21.92	
Deviance Third measure	2280.65	127.96		502.35	106.34		103.93	74.56		260.88	102.77		8880.98	154.51		54.17	5.94		60.67	20.67	

^a Second year of data collection as reference. ^b France as reference. ^c Boys as reference. ^d First measure as reference. Abbreviations: B : unstandardized beta; SE : standard error; P : p-value

Anexo 3: 3^o estudio. Artículo: Weekday and weekend physical activity patterns of French and Spanish adolescents.

European Journal of Sport Science, 2013
<http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2013.829127>



ORIGINAL ARTICLE

Weekday and weekend physical activity patterns of French and Spanish adolescents

ALBERTO AIBAR^{1,2}, JULIEN E. BOIS², JAVIER ZARAGOZA CASTERAD¹,
 EDUARDO GENERELO³, THIERRY PAILLARD², & STUART FAIRCLOUGH⁴

¹Faculty of Social Sciences and Education, University of Zaragoza, Huesca, Spain, ²Laboratoire Activité Physique, Performance et Santé, University of Pau and Countries of Adour, Quartier Bastillac, Tarbes, France, ³Faculty of Health Sciences and Sport, University of Zaragoza, Huesca, Spain, ⁴Research Institute for Sport and Exercise Sciences, Liverpool John Moores University, Liverpool, UK

Abstract

Adolescents' objectively assessed physical activity (PA) patterns during specific segments of the day remain unclear. In order to develop a clearer understanding this study examined country and gender differences in moderate to vigorous physical activity (MVPA) levels during specific segments of weekdays and weekend days, and explored the contribution of each segment to PA guidelines. Morpho-demographic, socio-economic and PA data were collected from a sample of 829 French and Spanish adolescents (45.0% Spanish; 55.2% females; 14.33 ± .73 years). Actigraph GT3X accelerometers were worn for seven days to assess adolescents' MVPA for three segments of weekdays (school-travel-time, school-time, and non-school-time), and weekend days (morning-time, afternoon-time and night-time). Data were analysed using multilevel modelling. The most active segments were non-school-time (29.2 ± 17.5 min) and school-time (25.8 ± 14.2 min) during weekdays, and morning-time (28.2 ± 25.8 min) on weekend days. Except for school-time, Spanish adolescents were more significantly active than French adolescents during all segments. Significant gender differences were found in all segments. Country differences highlight the need to recognise cultural contexts that influence adolescents' PA. Common European-wide strategies may be insufficient to increase MVPA levels if cultural variability is not considered. Spanish and French PA intervention programmes should target girls and low-active boys during non-school-time and weekends.

Keywords: *Accelerometry, MVPA, adolescence, cross-cultural, multilevel modelling*

Introduction

Conclusive evidence shows that health status of youth is substantially enhanced by frequent physical activity (PA; WHO, 2010), yet four-fifths of adolescents do not reach public health guidelines for recommended levels (60 min/day) of moderate to vigorous physical activity (MVPA; Hallal et al., 2012). This is a global public health issue; however, substantial variation in prevalence of PA exists between countries (Beets, Bornstein, Beighle, Cardinal, & Morgan, 2010; Van Tuyckom & Scheerder, 2010). This dissimilarity in terms of PA levels across countries suggests that young people's PA levels may be significantly influenced by geographical location (Nilsson et al., 2009).

For that reason cross-cultural research has become an important part of the epidemiological literature in order to clarify conflicting observations derived from specific populations (Beardsley & Pendersen, 1997).

When considering inter-country differences it is important to recognise the various contexts and segments of the day during which PA takes place (Garriguet & Colley, 2012; Mota et al., 2008). For example, several opportunities to be active may be found during weekdays [i.e., transport, recess periods, physical education (PE) classes, or extra-curricular activities]. In recent years, an increasing number of studies have investigated school-time PA (Gidlow, Cochrane, Davey, & Smith, 2008; Steele et al., 2010), and have suggested that youth accrue in

Correspondence: A. Aibar, Faculty of Social Sciences and Education, Departamento de Expresión Musical, Universidad de Zaragoza, Plástica y Corporal, Calle Valentín Cardenera No. 4, 22003 Huesca, Spain. E-mail: aibar@unizar.es

© 2013 European College of Sport Science

excess of 30 minutes of MVPA during the school day (Pate et al., 2006). However, adolescents' objectively assessed PA patterns during specific segments of the school day remain unclear (Bailey et al., 2012; Fairclough, Beighle, Erwin, & Ridgers, 2012). In adolescents, weekend days are also likely to offer different opportunities for being active (e.g., sport activities, family excursions, social activities, etc.). However, equivocal findings in the literature suggest that there is still a limited understanding of adolescents' PA patterns on weekends (Jago, Anderson, Baranowski, & Watson, 2005; Nilsson et al., 2009).

Gender is one of the most important variables consistently associated with youth PA (Van der Horst, Paw, Twisk, & Van Mechelen, 2007). Although recent studies have shown how males were more active than females throughout the whole day (Garriguet & Colley, 2012; Kristensen et al., 2008), there is a dearth of information about gender differences in PA across specific temporal segments of the day (Bailey et al., 2012). Moreover, this line of enquiry has rarely been addressed from a cross-cultural perspective.

Therefore, the primary purpose of this study was to examine country and gender differences in accelerometer assessed MVPA levels during specific segments of weekdays and weekend days. The secondary goal was to explore the relative contribution of each segment to international PA guidelines.

Methods

Sample

Data were collected as part of the Evaluation and Promotion of Physical Activity (EPAPA) project (Aibar, Bois, Generelo, Zaragoza, & Paillard, 2012), which was conducted in two twin mid-sized European cities, Huesca (Spain; altitude 490 m; 52,443 inhabitants; 8402 inhab./km²) and Tarbes (France; altitude 304 m; 45,613 inhabitants; 2975 inhab./km²). This comparative study has been conducted between two towns, without claiming to generalise the results for the whole countries. However, 'Spanish' (i.e. Huesca) and 'French' (i.e. Tarbes) terms are used to facilitate comprehension of the text. The research project was approved by the Ethics Committee on Clinical Research of Aragon. A total of 1551 adolescents belonging to 10 schools were informed about the investigation during their PE classes and a meeting in each school was called to inform their parents about the project. After a one-week reflection period, and as a prerequisite before enrolling in this study, written informed consent had to be provided by parents and written assent by participating adolescents. A final sample of 829

participants consented giving a 53.5% (45.0% Spanish; 55.2% females) participation rate.

Procedure

Data were collected from September 2010 to May 2012 during two academic years in 10 schools. Two measurement waves (wave 1: September to December; wave 2: February to May) took place into each year of data collection. Each wave had two consecutive measurement periods, one for each country (e.g., in the second wave: February and March in Spain; April and May in France). Periods of data collection within waves were swapped between countries in the second year of collection to control for seasonal variations (e.g., February and March in France; April and May in Spain). Morpho-demographic and socio-economic data were collected with questionnaire the accelerometers collection day. Questionnaires and accelerometers were distributed by the main researcher.

Measurements

Morpho-demographic data. Age, gender, weight and height were self-reported by the participants. Body mass index (BMI) was plotted on the WHO 2007 BMI growth charts (<http://www.who.int/growthref/tools/en/>). Calculation of BMI based on self-reported height and weight has previously demonstrated acceptable accuracy in adolescents (Goodman, Hinden, & Khandelwal, 2000).

Socio-economic data. The 'Family Affluence Scale II' (FAS II; Currie et al., 2008) was used to measure the adolescents' socio-economic status (SES). The FAS II is a 4-item international tool that is validated for comparisons between countries. Participants are questioned about how many 'cars/bedrooms/computers' their households have and how often they go on vacations. A composite FAS score is then calculated for each participant summing up responses to the four items, ranging from 0 to 9. This score was used in the analysis.

Physical activity. The Actigraph GT3X accelerometer (Actigraph, Pensacola, FL, USA) was used to assess PA. The GT3X has been demonstrated to be a valid and reliable tool in research for measuring adolescents' PA (Santos-Lozano et al., 2012), as well as facilitating analysis and interpretation of PA patterns (Bailey et al., 2012). Data were collected from movements in the vertical plane only. Consistent with suggested wearing guidelines (Troost, McIver, & Pate, 2005), all participants were informed how to wear the accelerometer on the right hip and to only remove it during water-based

activities and sleeping. In order to exclude the delivery day from the final analysis and avoid bias, eight consecutive days were recorded in each collection period. The epoch length was set at 15 seconds.

Data reduction

Actilife-v5 software (Actigraph, Pensacola, FL, USA) was used to download data. The output (counts/15 s⁻¹) was converted into time (min/day) spent at different PA intensities based on Evenson, Catellier, Gill, Ondrak, and McMurray's (2008) PA cut-points (counts/15 s⁻¹). These were defined as sedentary activity (≤ 25 cts.), light PA (26–573 cts.), moderate PA (574–1002 cts.) and vigorous PA (≥ 1003 cts.). Intervals of at least 10 consecutive minutes of zero activity counts, with allowance for 1–2 minutes of counts between 0 and 100 (Kristensen et al., 2008) were defined as 'non-wear-time' and consequently removed from the summation of activity.

To reflect the different nature of the days (weekend days and weekdays), and the need to reconcile the specific socio-temporal norms in each country, the research team met to agree segment timings. Thus, weekend days were divided into three specific segments: morning-time (08.00–14.00), afternoon-time (14.00–22.00 [until midnight on Sundays as this day has not included as a night segment]) and night-time, which was composed of Friday and Saturday nights (22.00–04.00). Weekdays were also divided into three discrete segments: school-travel-time (i.e., any early morning before-school activities including travel to school (Fairclough et al., 2012); 90 minutes before the start of school), school-time (formal timetabled school hours [08.00–17.00 in French schools; 09.00–17.00, 08.30–14.30 and 08.30–14.20 in Spanish schools]), and non-school-time (i.e., from the end of the formal school day to midnight [except on Fridays when the upper time limit was 22.00 as this was defined as the first weekend night segment]). MVPA for each segment was calculated by summing the respective minutes of moderate and vigorous PA.

Prior to further processing, two wear time inclusion criteria were established to determine valid accelerometer data. Firstly, accelerometers had to be worn for 'complete' segments in order to be categorised as valid segments. 'Complete' was defined as having wear time over at least 80% of the standard segment time, with standard segment time defined as the length of time in which at least 70% of participants wore the monitor (Catellier et al., 2005). Secondly, and simulating recognised criteria (Trost et al., 2005), at least three-valid periods had to be accomplished for each weekday segment (e.g., accelerometer worn for the school-time segment on at least three weekdays), and one valid period for

weekend day segments (e.g., accelerometer worn for the morning-time segment on at least one weekend day to be included). As a consequence of applying the inclusion criteria, the sample for each segment was reduced. The following rates of participants with valid accelerometer data and the following valid average wear times were registered for each segment: school-travel-time: 51.87% and 59.1 ± 14.9 min, school-time: 83.11% and 364.6 ± 70.6 min, non-school-time: 65.98% and 351.0 ± 64.5 min, weekend morning-time: 69.72% and 172.7 ± 78.9 min, weekend afternoon-time: 80.22% and 375.9 ± 86.6 min, and weekend night-time: 65.23% and 113.0 ± 64.5 min.

Statistical analysis

Means and standard deviations of socio-anthropometric and PA values for each segment were computed by country and gender. Analyses of variance and chi-square tests were conducted to investigate country differences in socio-anthropometric and wear time variables.

Considering the nested nature of the data, a series of three-level multilevel modelling were conducted on each segment (Gelman & Hill, 2007). The three-level structure was composed by repeated individual observations at level 1, nested within participants at level 2 and nested within schools at level 3. Due to the different length of each temporal segment, different intercept only models were calculated for each of them (data not presented). Intraclass correlation (ICC) tests for the null models were conducted suggesting that school-travel-time, weekend night-time and weekend morning-time did not warrant use of the three-level multilevel structure. Moreover, non-significant improvements were achieved in model fit when three levels were added. Thus, these segments were analysed using either one- or two-level structures. All the models were conducted with MVPA as the dependant variable. Based on previous research (Van der Horst et al., 2007) year of data collection, country, gender, data collection phase, age, BMI and SES were selected as independent variables. As significant country differences in wear time were observed for the majority of segments, wear time was also included as covariate in the main analysis to control for possible bias. The criterion for significance was set to $p < 0.05$. All statistical analyses were performed using SPSS 15.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Results

Compliance rates for each segment ranged from 51.9% (school-travel-time) to 83.1% (school-time). Exploratory analyses were conducted in order to

Table I. Physical characteristics of the study sample by country. Mean and standard deviation.

Variables	School-travel-time		School-time		Non-school-time		Weekend night-time		Weekend morning-time		Weekend afternoon-time	
	Spain (n=193- 200)	France (n=229- 239)	Spain (n=340- 352)	France (n=341- 359)	Spain (n=305- 316)	France (n=231- 245)	Spain (n=325- 337)	France (n=196- 208)	Spain (n=279- 290)	France (n=291- 303)	Spain (n=338- 350)	France (n=315- 332)
Age (years)	14.24 (0.04)	14.31 (0.03)	14.28 (0.03)	14.27 (0.03)	14.28 (0.03)	14.27 (0.03)	14.28 (0.03)	14.27 (0.04)	14.30 (0.04)	14.32 (0.03)	14.30 (0.03)	14.29 (0.03)
Height (cm)	163.32 (0.73)	162.82 (0.52)	164.86 (0.51)**	162.88 (0.39)	164.39 (0.53)**	162.56 (0.50)	164.36 (0.59)	162.73 (0.47)	164.34 (0.61)***	162.97 (0.45)	164.63 (0.51)***	162.83 (0.43)
Weight (kg)	54.55 (0.51)***	51.22 (0.43)	55.35 (0.43)***	51.20 (0.36)	54.61 (0.41)***	50.39 (0.46)	55.02 (0.41)***	50.51 (0.47)	55.23 (0.44)	50.89 (0.41)	55.27 (0.40)**	51.00 (0.40)
BMI (kg/m ²)	20.19 (0.14)***	19.15 (0.13)	20.09 (0.11)***	19.14 (0.10)	19.92 (0.11)***	18.94 (0.14)	20.07 (0.11)***	19.01 (0.15)	20.18 (0.13)***	19.05 (0.12)	20.13 (0.11)***	19.07 (0.11)
SES ^a	6.67 (0.09)	7.08 (0.08)***	6.57 (0.07)	6.99 (0.06)***	6.52 (0.07)	6.97 (0.08)***	6.54 (0.07)	6.84 (0.10)**	6.52 (0.08)	6.97 (0.08)***	6.52 (0.07)	7.00 (0.07)***
Wear time	59.95 (0.85)	58.49 (0.79)	336.98 (2.91)	390.62 (2.51)***	370.61 (3.15)***	321.88 (1.95)	118.64 (3.06)**	102.34 (3.30)	164.91 (3.62)	180.97 (4.00)**	386.49 (3.78)***	364.30 (3.60)
Daily minutes of MVPA	6.99 (0.27)	6.17 (0.19)	23.00 (0.59)	28.50 (0.56)	35.79 (0.76)	19.49 (0.66)	6.97 (0.78)	3.40 (0.53)	31.56 (1.31)	24.69 (1.13)	26.59 (0.96)	20.11 (0.83)

^a Range-value for SES goes from 0 to 9 points. Country differences make reference to each period of time. Symbols are located on the highest value. *** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$. Note: No differences in 'daily minutes of MVPA' were noted because they will be detailed in Table II using multilevel modelling.

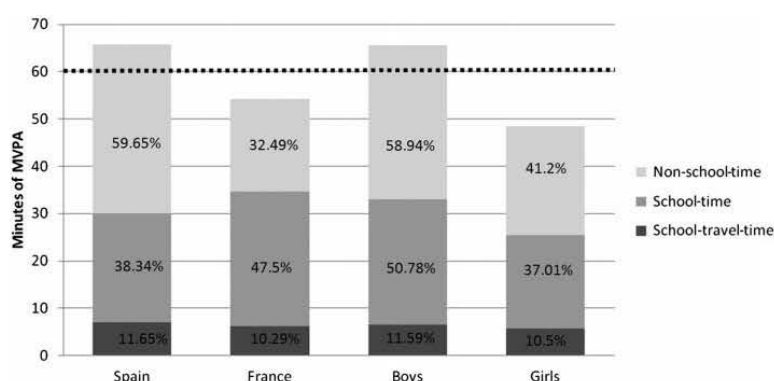


Figure 1. Contribution of weekday segments to 60-min guidelines by country and by gender.

Note: On the bars are indicated the percentages (%) of contribution of each segment to 60-min of MVPA guideline. Contributions > 100% indicates a group mean above 60 min/day.

determine the existence of differences according to specific variables. No significant differences in country, gender, age, BMI and SES were observed between adolescents with segment-specific valid and non-valid accelerometer data.

Adolescents' descriptive characteristics are summarised in Table I. Spanish adolescents reported significant higher BMI values ($p < 0.001$) than French in all segments. SES was significantly higher in the French sample ($p < 0.01$). Table I also describes the mean minutes of MVPA in each segment. The most active segments were non-school-time (29.2 ± 17.5 min) and school-time (25.8 ± 14.2 min) during weekdays, and morning-time (28.2 ± 25.8 min) on weekend days. Figure 1 shows the contribution of each weekday segment to daily MVPA guidelines. For the whole sample the school-time segment contributed 43.1% of the

recommendation (25.86 min), but this was around 50% in boys. Except in France, non-school-time (Spain: 59.7% [35.82 min]; boys: 58.9% [35.34 min]; girls 41.2% [24.72 min]) made the greatest contribution to daily recommended PA. The smallest contribution to PA guidelines was apparent during school-travel-time ($\sim 10\%$ [6 min]), and this was consistent across countries and genders. The contribution of weekend day segments to recommended daily PA is presented in Figure 2. Morning-time contribution was higher in Spain than France (11.5% difference; 6.9 min; $p < 0.05$), and in boys than girls (19.3% difference; 11.58 min; $p < 0.001$). Similar trends were observed for the afternoon-time and night-time segments. In addition, although afternoon-wear-time is higher than morning-wear-time (375.94 ± 86.62 min vs. 172.67 ± 78.93 min), afternoon-time compliance percentages

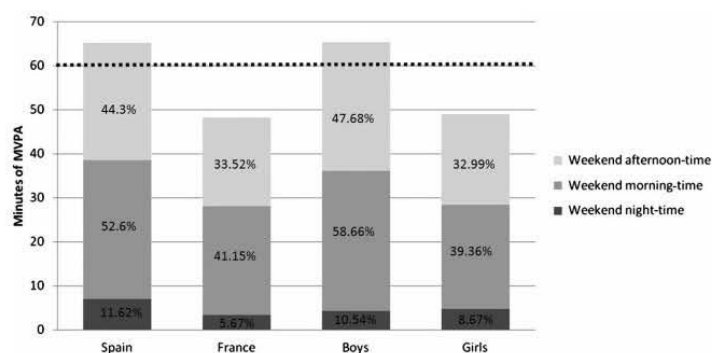


Figure 2. Contribution of weekend day segments to 60-min guidelines by country and by gender.

Note: On the bars are indicated the percentages (%) of contribution of each segment to 60 min of MVPA guideline. Contributions > 100% indicates a group mean above 60 min/day.

Table II. Multilevel correlates of different segments of time of MVPA levels.

Variables (reference category)	School-travel-time (n=430)			School-time (n=689)			Non-school-time (n=547)			Weekend night-time (n=541)			Weekend morning-time (n=578)			Weekend afternoon-time (n=665)			
	B	SE	P	B	SE	P	B	SE	P	B	SE	P	B	SE	P	B	SE	P	
Intercept	1.32	3.88	0.734	28.63	10.81	0.008	12.59	13.67	0.358	-9.50	7.77	0.222	-0.63	20.24	0.975	15.67	15.37	0.308	
Year (second year of data collection)	1.37	0.35	0.000	-4.89	1.61	0.003	1.39	1.52	0.371	0.66	0.70	0.349	1.42	2.35	0.552	0.63	1.64	0.706	
Country (France)	1.15	0.33	0.001	1.61	4.56	0.732	16.04	1.88	0.000	1.42	0.70	0.043	7.61	2.94	0.048	6.65	1.87	0.033	
Gender (boys)	0.73	0.33	0.030	8.86	0.84	0.000	9.18	1.16	0.000	1.36	0.68	0.046	11.39	1.77	0.000	8.50	1.35	0.000	
Moment (first measure)	0.05	0.32	0.873	1.13	0.60	0.063	0.55	0.87	0.525	2.27	1.12	0.044	2.87	1.71	0.094	2.78	1.22	0.023	
Age (years)	0.22	0.25	0.392	0.34	0.65	0.601	0.02	0.88	0.984	0.26	0.51	0.612	1.75	1.31	0.186	0.86	1.00	0.388	
BMI (kg/m ²)	0.01	0.07	0.900	0.07	0.17	0.672	0.03	0.23	0.902	0.13	0.14	0.356	0.04	0.35	0.905	0.11	0.27	0.687	
SES	0.17	0.11	0.125	0.40	0.28	0.156	0.74	0.38	0.051	0.12	0.22	0.602	1.21	0.58	0.036	0.37	0.44	0.404	
Wear time	0.01	0.01	0.440	0.01	0.01	0.094	0.02	0.01	0.041	0.06	0.01	0.000	0.02	0.01	0.118	0.00	0.01	0.898	
Random																			
School level				41.70	20.37		3.75	3.43					10.73	11.16		3.04	5.45		
Individual level				21.21	2.58		29.54	4.30		3.24	5.13					16.01	7.09		
Deviance First measure	15.98	1.22		98.82	7.42		148.75	12.50		42.65	10.40		655.47	42.69		410.34	28.04		
Deviance Second measure	16.18	1.35		50.32	11.50		65.98	19.71		397.45	39.69		520.45	42.53		302.08	40.18		

Note: Significant P-values are indicated in bold. B, unstandardized beta; SE, standard error; P, P-value.

are lower than morning-time percentages (39.15% vs. 47.06%).

Multilevel modelling

Table II summarises all multilevel models conducted for the different segments. Country and gender emerged as the most significant correlates of MVPA, though SES was also significantly associated with MVPA for some segments.

Spanish adolescents engaged in significantly higher levels of MVPA in most segments (p < 0.05) except school-time, when the French sample was most active, although the difference was not statistically significant. The greatest differences occurred during non-school-time and weekend morning-time when Spanish engaged in 16.04 ± 1.88 minutes (p < 0.001) and 7.61 ± 2.94 minutes (p < 0.05) more than French adolescents, respectively. Gender was significantly associated with MVPA across all week-day and weekend segments, with boys accumulating more MVPA than girls (p < 0.05). The greatest gender differences occurred during weekend morning-time (11.4 ± 1.8 minutes; p < 0.001), non-school-time (9.2 ± 1.2 minutes; p < 0.001), and school-time (8.9 ± 0.8 minutes; p < 0.001). Furthermore, SES emerged as a significant correlate of MVPA during the weekend morning-time segment (p < 0.05), when adolescents with higher SES engaged in more MVPA than lower SES peers. A similar trend which approached significance was also observed during non-school-time (p = 0.051).

Discussion

This was the first study to look at country and gender differences in MVPA during segments of the day. The first part of the discussion explores country and gender differences in MVPA followed by a discussion of contribution of each segment with international PA guidelines (WHO, 2010) by country and gender.

Main findings indicated gender MVPA differences (boys > girls) in all segments, country differences (Spain > France) in all segments except non-school-time, and the influence of SES in some specific segments.

Recent global differences observed between both countries (Spanish > French; males > females; Aibar et al., 2012), and previously suggested by Eurobarometer 64.3 (Van Tuyckom & Scheerder, 2010) corroborate these findings in most segments, with the exception of school-time when differences were in the opposite direction (French > Spanish), even though differences were not statistically significant. Although different school policies (e.g., 2 h vs. 3 h of PE) and different recess durations (30 35

min vs. 40 min) are apparent between Huesca and Tarbes respectively, significant differences in PA engagement during school-time (Bailey et al., 2012) were not observed. Nevertheless, MVPA during school-time among the French adolescents (28.5 min) was closer to recommended school-time guidelines (Pate et al., 2006) than Spanish values (23 min). Therefore the influence of recess and PE class cannot be completely dismissed. Given that opportunities to increase PA levels during a school day are likely to differ by country (Nilsson et al., 2009), further cross-cultural research is needed.

Between-country differences were observed in out-of-school segments, which support the notion that the time after school is a critical segment that may define young people's propensity for PA (Mota et al., 2008). Weekday and weekend afternoons appear to be important discretionary segments for volitional PA (Baranowski & de Moor, 2000). The greatest differences in MVPA between countries occurred during the weekday non-school-time segment (16.04 min), and weekend morning-time (7.61 min). These differences could be hypothetically related to participation in extra-curricular sport activities taking place during these segments. It is known that extra-curricular sports increase the likelihood of achieving PA guidelines. Although it was not the goal of this study, additional EPAPA project's analysis (data not shown) revealed higher levels of participation in organised sport in Spanish ($\chi^2 = 4.99$; $df = 1$, $p = 0.025$) and male ($\chi^2 = 7.30$; $df = 1$, $p = 0.007$) adolescents. Further research should corroborate this hypothesis. Furthermore, this hypothesis could be also related to country environmental factors, such as access/availability to PA facilities or PA policy, which may define more active adolescents' lifestyles (Ferreira et al., 2007). Nevertheless, from a public health perspective and considering that there may be a ceiling on the volume of PA that adolescents can accumulate in school-time (Cox, Schofield, Greasley, & Kolt, 2006), the main directive is that PA promotion programmes should primarily focus on out-of-school segments on weekdays and on weekends to improve adolescents' MVPA levels. Night-time segment also showed country differences (Spanish > French). Night-time behaviours may differ due to environmental factors such as neighbourhood safety or crime incidence (Ferreira et al., 2007). Active behaviours such as going out at night may be also more or less restricted at the adolescence according to culture norms. Spanish culture seems to encourage night outdoor behaviours. This point should be further studied.

Gender emerged as significant correlate in all analysed segments. The greatest gender differences were found in weekday non-school-time (boys' MVPA 9.2 min > girls') and school-time (boys'

MVPA 8.9 min > girls'), which concurs with findings from other studies using accelerometers (Jago et al., 2005; Nettlefold, McKay, & Warburton, 2011; Silva, Rute, Welk, & Mota, 2011) and pedometers (Tudor-Locke, Lee, Morgan, Beighle, & Pangrazi, 2006). Recent research though (Bailey et al., 2012) suggests that these differences are not always consistent across studies due to differences in school policy, recess duration or even sex-orientated PE content. Such factors could particularly affect school-time MVPA. Moreover, gender differences in non-school-time could also be influenced by environmental factors such as neighbourhood safety or support from significant others (Ferreira et al., 2007). During school-travel-time, boys accumulated slightly more MVPA than girls, which is consistent with some findings reported previously (Tudor-Locke et al., 2006). However, Bailey et al. (2012) showed that gender influence in school-travel-time remains unclear. School-travel-time may provide several opportunities to be active depending on the mode of transport. Active and mixed school transports are usually associated with higher MVPA levels than passive transport (Faulkner, Buliung, Flora, & Fusco, 2009). Although the modest amount of MVPA that adolescents engaged in during this segment was not likely to be meaningful in terms of health benefits (Cooper et al., 2006), the range of possible activities that youth could engage in (e.g., pre-school leisure activities, walking, cycling, etc.) suggests that further PA research during this segment is warranted (Fairclough et al., 2012). Moreover, the 10% contribution of school-travel-time to total PA may be meaningful considering that this segment is substantially shorter than the others.

Weekend seems to be a more active period for boys than for girls (Kristensen et al., 2008; Rowlands, Pilgrim, & Eston, 2008) although some studies have not observed this difference (Ridgers, Graves, Fowweather, & Stratton, 2010). Our findings showed significantly greater MVPA in boys for all segments, especially during the morning-time segment. Higher rates of male participation in organised sport at weekends could explain this difference (Slater & Tiggemann, 2011). The worrying presence of gender differences in all analysed segments reinforces the need to target girls in PA promotion policies. Replicating this segmented analysis in different cultural contexts could provide further understanding and therefore more informed PA promotion strategies.

The influence of SES on adolescents' MVPA is not completely clear, with inconsistent findings reported between studies (Aibar et al., 2012; Stalsberg & Pedersen, 2010). Use of different measures of SES may explain the equivocal nature of these results (Stalsberg & Pedersen, 2010). Furthermore, pre-

vious studies have only considered total daily and not temporal segment distribution of MVPA, which may help to clarify the relationship with SES. We found a significant effect for SES during weekend morning-time. Moreover, the association between SES and weekday non-school-time approached statistical significance ($p = 0.051$) and therefore warrants some discussion. SES may have relatively more influence in these two segments as they are most likely to be related with extra-curricular activities which may require financial outlay to enable them happen (e.g., purchase of sports equipment, membership fees, transportation, etc.) (Stalsberg & Pedersen, 2010). Moreover, families with higher SESs are likely to do more PA in their free time, specially structured activities. Adolescents may be encouraged to take part in PA by parents' co-participation and modelling. Conversely, SES may not directly influence other segments of the day such as school-travel-time (Faulkner et al., 2009) or school-time (Nettlefold et al., 2011) due to their more inclusive nature. Thus, it seems that the relationship between SES and adolescent's MVPA varies according to segment of the day and therefore this area warrants further research.

It has been proposed that during school-time youth should accumulate 50% of their daily recommended MVPA (Pate et al., 2006). However, neither Spanish (~38% of daily MVPA) nor French (~47% of daily MVPA) adolescents achieved this. Nevertheless, the relative contribution of school-time in both countries to the 60-min guideline was higher than previously reported (Gidlow et al., 2008). It could even say that French school-time correctly conforms to school MVPA guidelines. Nonetheless, one suggestion, especially to the Spanish educative system, is that schools should add extra PA opportunities to their current curricula in order to increase PA across the school day (Nettlefold et al., 2011). Such an innovation may also have positive effects on student concentration, and time-on-task (Mahar, 2011), and may be of particular benefit to girls who accumulated only 37% of their daily recommended MVPA in school. In agreement with other studies (Fairclough et al., 2012; Gidlow et al., 2008; Mota et al., 2008; Silva et al., 2011), we showed that more MVPA was accrued during non-school-time in comparison to school-time in boys and girls. In regard to country differences, the difference in the school-time segment (5.5 minutes) was not significant. Minutes of country differences were always placed in out-of-school segments. Interestingly though, French adolescents spent longer time in MVPA in school-time than non-school-time, which supports previous findings from Portugal (Nilsson et al., 2009). Many reasons about this cross-cultural difference during weekday segments could be hypothesised. It has

already been suggested (Aibar et al., 2012) that the social norms of Spanish life, which allow adolescents to take a long break after lunch and/or school-time, could provide more opportunities to undertake MVPA in the afternoon. Longer duration of the school day and earlier dinner time in France could also influence the MVPA levels. Further research to improve knowledge about the influences of school/social norms is warranted. In addition, PA practice in the school-time segment is likely to influence other activities performed later in the non-school-time segment. Weekend periods may also constitute an example. PA in the morning may condition the adolescent's behaviour in the afternoon, generating sedentary behaviours to rest from PA or to avoid the same kind of practice. Compensation between segments should be further studied.

In both countries, weekend morning-time MVPA contributed to daily guidelines more than afternoon-time MVPA, although afternoon-wear-time values were higher. This suggests that weekend MVPA is predominantly carried out during the morning-time segment. This is probably related to extra-curricular sport activities or family PA which may be linked more to this segment of the day than to afternoon-time segment in both countries. However, we do not dispose of any supporting evidence to justify this issue. Moreover, despite variation in segment durations, other studies (Garriguet & Colley, 2012; Jago et al., 2005) have reported higher values in the afternoon-time segment. Further research on this topic is warranted to clarify these conflicting observations derived from specific populations (Beardsley & Pedersen, 1997). Although no analyses were conducted between weekdays and weekend days, adolescents were less active at weekends than on weekdays (Kristensen et al., 2008). Consequently, we suggest that PA promotion strategies should be targeted at adolescents during weekends, especially during weekend afternoon-time.

The major innovation and strength of this study is that it is the first to analyse objectively assessed MVPA from different weekday and weekend day segments among adolescents of two European mid-sized cities. The large sample sizes within the different segments and the control for potential nesting effects in the statistical analysis constitute other strengths of this study. There are, however, some limitations to the study. Firstly, we did not assess biological maturity which is known to reduce gender effects in MVPA when included in analyses (Fairclough & Ridgers, 2010). Secondly, only a limited number of segments were studied. Perhaps, a deeper analysis in terms of number and specificity of segments defined could improve our understanding of PA patterns, particularly during school-time. As a consequence, future studies should also add

other discrete segments of time, such as recess and PE lessons. Thirdly, several limitations intrinsically linked to use of accelerometry are acknowledged. These include lack of sensitivity to capture upper body movements, water-based activities, cycling or other complex movement patterns exhibited by adolescents during free living, all of which may underestimate MVPA (Trost et al., 1998). Fourthly, we acknowledge that interpretations about the contribution of extra-curricular sport activities remain speculative since no specific information was collected. Finally, we collected data from two European cities and consequently it may not be possible to generalise the results in terms of country.

Conclusion

Limited information is available on differences in adolescents' PA during specific segments of the day. This study contributes to the literature on adolescents' MVPA patterns across different segments of the day from a cross-cultural point of view. Findings indicated gender MVPA differences (boys > girls) in all segments and the influence of SES in some specific segments. Existing country differences underscore the need to recognise specific cultural contexts and settings that involve adolescents and to consider when and where PA promotion policies and strategies are most warranted. Common European-wide strategies may be insufficient to increase MVPA levels if cultural variability is not considered. Promotion of PA within school-time is essential (Gidlow et al., 2008), but out-of-school-time (especially weekends) appears to present the greatest potential for targeted PA interventions (Flohr, Todd, Tudor-Locke, 2006), particularly focused on girls and low-active boys (Fairclough et al., 2012). Though previous segmented day PA research has produced equivocal findings in terms of relative contribution of daily segments to total PA and sex-specific influences (Bailey et al., 2012; Tudor-Locke et al., 2006), this study underscores the need to analyse specific cultural contexts prior to implementing PA promotion efforts.

Acknowledgement

We would like to thank all the adolescents who took part in the EPAPA study as well as their parents and teachers for their collaboration. The EPAPA study was financially supported by the provinces of Aragón (Spain) and Aquitaine (France) as projects of border cooperation to help us in the collection of data. This study was also supported by grants from the Government of Aragon, the CTP (Pyrenees Work Community) and CAI (Savings Bank of Aragon).

References

- Aibar, A., Bois, J. E., Generelo, E., Zaragoza, J., Paillard, T. (2012). A cross-cultural study of adolescents' physical activity levels in France and Spain. *European Journal of Sport Sciences*, 1–8. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2012.746733>
- Bailey, D. P., Fairclough, S. J., Savory, L. A., Denton, S. J., Pang, D., Deane, C. S., & Kerr, C. J. (2012). Accelerometry-assessed sedentary behaviour and physical activity levels during the segmented school day in 10-14-year-old children: The HAPPY study. *European Journal of Pediatrics*, 171(12), 1805–1813. doi:10.1007/s00431-012-1827-0
- Baranowski, T., & de Moor, C. (2000). How many days was that? Intra-individual variability and physical activity assessment. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 71, S74–S78. doi:10.1080/02701367.2000.10608883
- Beardsley L. M., & Pendersen P. (1997) Health and culture-centered intervention. In J. W. Berry, M. H. Segall., & C. Kagitçibasi (Eds.), *Handbook of cross-cultural psychology: Social behaviour and applications* (2nd ed.) (pp. 413–448). Boston: Ally & Bacon.
- Beets, M. W., Bornstein, D., Beighle, A., Cardinal, B. J., & Morgan, C. F. (2010) Pedometer-measured physical activity patterns of youth: A 13-country review. *American Journal of Preventive Medicine*, 38, 208–216.
- Catellier, D. J., Hannan, P. J., Murray, D. M., Addy, C. L., Conway, T. L., Yang, S., & Rice, J. C. (2005). Imputation of missing data when measuring physical activity by accelerometry. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37, S555–562. doi:10.1249/01.mss.0000185651.59486.4e
- Cooper, A. R., Wedderkopp, N., Wang, H., Andersen, L. B., Froberg, K., & Page, A. S. (2006). Active travel to school and cardiovascular fitness in Danish children and adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38, 1724–1731. doi:10.1249/01.mss.0000229570.02037.1d
- Cox, M., Schofield, G., Greasley, N., & Kolt, G. S. (2006). Pedometer steps in primary school-aged children: A comparison of school-based and out-of-school activity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 91–97. doi:10.1016/j.jsams.2005.11.003
- Currie, C., Molcho, M., Boyce, W., Holstein, B., Torsheim, T., & Richter, M. (2008). Researching health inequalities in adolescents: The development of the Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) family affluence scale. *Social Science & Medicine*, 66, 1429–1436. doi:10.1016/j.socscimed.2007.11.024
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26, 1557–1565. doi:10.1080/02640410802334196
- Fairclough, S. J., Beighle, A., Erwin, H., & Ridgers, N. D. (2012). School day segmented physical activity patterns of high and low active children. *BMC Public Health*, 12(1), 406–417. doi:10.1186/1471-2458-12-406
- Fairclough, S. J., & Ridgers, N. D. (2010). Relationships between maturity status, physical activity, and physical self-perceptions in primary school children. *Journal of Sports Sciences*, 28(1), 1–9. doi:10.1080/02640410903334780
- Faulkner, G. E., Buliung, R. N., Flora, P. K., & Fusco, C. (2009). Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: A systematic review. *Preventive Medicine*, 48, 3–8. doi:10.1016/j.ypmed.2008.10.017
- Ferreira, I., van der Horst, K., Wendel-Vos, W., Kremers, S., van Lenthe, F. J., & Brug, J. (2007). Environmental correlates of physical activity in youth - A review and update. *Obesity Reviews*, 8, 129–154. doi:10.1111/j.1467-789X.2006.00264.x

- Flohr, J. A., Todd, M. K., & Tudor-Locke, C. (2006). Pedometer-assessed physical activity in young adolescents. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 77, 309–315.
- Garriguet, D., & Colley, R. C. (2012). Daily patterns of physical activity among Canadians. *Health Reports*, 23, 27–32. Retrieved from <http://www5.statcan.gc.ca/bsolc/olc-cel/olc-cel?catno=82-003-X201200211649&lang=eng>
- Gelman, A., & Hill, J. (2007). *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical model*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gidlow, C., Cochrane, T., Davey, R., & Smith, H. (2008). In-school and out-of-school physical activity in primary and secondary school children. *Journal of Sports Sciences*, 26, 1411–1419. doi:10.1080/02640410802277445
- Goodman, E., Hinden, B. R., & Khandelwal, S. (2000). Accuracy of teen and parental reports of obesity and body mass index. *Pediatrics*, 106, 52–58. doi:10.1542/peds.106.1.52
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380, 247–257. doi:10.1016/S0140-6736(12)60646-1
- Jago, R., Anderson, C. B., Baranowski, T., & Watson, K. (2005). Adolescent patterns of physical activity differences by gender, day, and time of day. *American Journal of Preventive Medicine*, 28, 447–452. doi:10.1016/j.amepre.2005.02.007
- Kristensen, P. L., Korsholm, L., Moller, N. C., Wedderkopp, N., Andersen, L. B., & Froberg, K. (2008). Sources of variation in habitual physical activity of children and adolescents: The European youth heart study. *Scandinavian Journal of Medicine & Sciences in Sports*, 18, 298–308. doi:10.1111/j.1600-0838.2007.00668.x
- Mahar, M. T. (2011). Impact of short bouts of physical activity on attention-to-task in elementary school children. *Preventive Medicine*, 52, S60–S64. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.026
- Mota, J., Silva, P., Aires, L., Santos, M. P., Oliveira, J., & Ribeiro, J. C. (2008). Differences in school-day patterns of daily physical activity in girls according to level of physical activity. *Journal of Physical Activity and Health*, 5, S90–S97. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18364527>
- Nettlefold, L., Mckay, H. A., & Warburton, D. E. R. (2011). The challenge of low physical activity during the school day: At recess, lunch and in physical education. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 813–819. doi:10.1136/bjism.2009.068072
- Nilsson, A., Anderssen, S. A., Andersen, L. B., Froberg, K., Riddoch, C., Sardinha, L. B., & Ekelund, U. (2009). Between- and within-day variability in physical activity and inactivity in 9- and 15-year-old European children. *Scandinavian Journal of Medicine & Sciences in Sports*, 19, 10–18. doi:10.1111/j.1600-0838.2007.00762.x
- Pate, R. R., Davis, M. G., Robinson, T. N., Stone, E. J., McKenzie, T. L., & Young, J. C. (2006). Promoting physical activity in children and youth - A leadership role for schools - A scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical Activity Committee) in collaboration with the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation*, 114, 1214–1224. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.177052
- Ridgers, N. D., Graves, L. E. F., Fowweather, L., & Stratton, G. (2010). Examining influences on boys' and girls' physical activity patterns: The A-CLASS project. *Pediatric Exercise Science*, 22, 638–650. Retrieved from <http://dro.deakin.edu.au/view/DU:30031998>
- Rowlands, A. V., Pilgrim, E. L., & Eston, R. G. (2008). Patterns of habitual activity across weekdays and weekend days in 9-11-year-old children. *Preventive Medicine*, 46, 317–324. doi:10.1016/j.ypmed.2007.11.004
- Santos-Lozano, A., Marin, P. J., Torres-Luque, G., Ruiz, J. R., Lucia, A., & Garatachea, N. (2012). Technical variability of the GT3X accelerometer. *Medical Engineering & Physics*, 34(6), 787–790. doi:10.1016/j.medengphy.2012.02.005
- Silva, P., Rute, S., Welk, G., & Mota, J. (2011). Seasonal differences in physical activity and sedentary patterns: The relevance of the PA context. *Journal of Science and Medicine in Sports*, 10, 66–72. Retrieved from http://ciafel.fade.up.pt/files_download/pedro_silva.pdf
- Slater, A., & Tiggemann, M. (2011). Gender differences in adolescent sport participation, teasing, self-objectification and body image concerns. *Journal of Adolescence*, 34, 455–463. doi:10.1016/j.adolescence.2010.06.007
- Stalsberg, R., & Pedersen, A. V. (2010). Effects of socioeconomic status on the physical activity in adolescents: A systematic review of the evidence. *Scandinavian Journal of Medicine & Sciences in Sports*, 20, 368–383. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.01047.x
- Steele, R. M., van Sluijs, E. M. F., Sharp, S. J., Landsbaugh, J. R., Ekelund, U., & Griffin, S. J. (2010). An investigation of patterns of children's sedentary and vigorous physical activity throughout the week. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 88–95. doi:10.1186/1479-5868-7-88
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37, S531–S543. doi:10.1249/01.mss.0000185657.86065.98
- Trost, S. G., Ward, D. S., Moorehead, S. M., Watson, P. D., Riner, W., & Burke, J. R. (1998). Validity of the computer science and applications (CSA) activity monitor in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30, 629–633.
- Tudor-Locke, C., Lee, S. M., Morgan, C. F., Beighle, A., & Pangrazi, R. P. (2006). Children's pedometer-determined physical activity during the segmented school day. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38, 1732–1738.
- Van der Horst, K., Paw, M. J. C. A., Twisk, J. W. R., & Van Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39, 1241–1250.
- Van Tuyckom, C., & Scheerder, J. (2010). A multilevel analysis of social stratification patterns of leisure-time physical activity among Europeans. *Science & Sports*, 25, 304–311.
- World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: Author.

Anexo 4: 4º estudio. Artículo: Effect of weather, school transport and perceived neighbourhood characteristics on moderate to vigorous physical activity levels of adolescents from two European cities.

***EFFECT OF WEATHER, SCHOOL TRANSPORT AND PERCEIVED
NEIGHBOURHOOD CHARACTERISTICS ON MODERATE TO VIGOROUS
PHYSICAL ACTIVITY LEVELS OF ADOLESCENTS FROM TWO EUROPEAN
CITIES***

*Alberto Aibar^{1,2}, Julien E. Bois², Eduardo Generele¹, Enrique García Bengoechea³,
Thierry Paillard², Javier Zaragoza¹*

¹ *EFYPAF Research Group, University of Zaragoza, Huesca, Spain.*

² *Laboratoire Activité Physique, Performance et Santé, University of Pau and Countries of
Adour, Tarbes, France*

³ *Department of Kinesiology & Physical Education, McGill University, Montreal, Canada*

Keywords: *Accelerometry, weather, school transport, PA opportunities, walkability, multilevel modelling.*

Introduction

Improving the population's health by reducing physical inactivity levels has become a central goal worldwide (Lee et al., 2012). This concern is even more important in adolescents where four-fifths of this population do not reach public health guidelines for recommended levels of moderate to vigorous physical activity (MVPA) (Hallal et al., 2012). There is a substantial literature base that examines factors associated with PA among the youth population (van Der Horst, Paw, Twisk, & Van Mechelen, 2007). If the goal is to promote physical activity (PA), socio-ecological models (Spence & Lee, 2003; Sallis, Owen

& Fisher, 2008) that propose multiple levels of influence (e.g. intra- and extra-individual factors) should be considered.

Over the last decade, increasing attention has been paid to the use of ecological models as theoretical frameworks for addressing multiple levels of influence on an individual's engagement in PA. The ecological model suggests that the social, physical and policy environment impact on the likelihood of individuals participating in PA. In fact, the socio-ecological model helps identify opportunities to promote participation in PA by recognizing the multiple factors that may have an influence on an individual's behavior. These factors are related to different levels of organization. The individual is at the center of the socio-ecological model. This level includes personal factors (e.g. age, sex, socio-economic status, etc.) that increase or decrease the likelihood of an individual being physically active. Surrounding the individual level in the socio-ecological model is the social environment level. Social environment comprises the relationships, the culture and the society with which the individual interacts. Social environment has a significant influence on PA behavior and includes, for example, family support or siblings' influence. The next level of influence in the socio-ecological model is physical environment, which consists of weather conditions, geographical features, aesthetics, safety, access to facilities such as parks, playgrounds or walking and cycling paths, land use, urban density and public transport. Finally, policy is the most comprehensive layer as it encompasses other layers. It takes individual attitudes, together with social and physical environment, to create reliable and sound formal policies. Policies such as health policies, environmental policies, urban planning policies, education policies, and active transport policies are created and improved to positively influence individuals' practice of PA. Understanding environmental factors that facilitate or restrict PA is vital in developing effective intervention strategies (Ferreira et al. 2006; Wilson & Dollman, 2007). However, there is a lack of knowledge about the role of extra-individual factors, especially in young people (Ding, Sallis, Kerr, Lee, &

Rosenberg, 2011). Among these extra-individual factors, and due to ambiguous results, some authors have emphasized the need to improve the understanding of the association between environmental factors and PA in youth (Ferreira et al., 2006; Huppertz et al., 2012).

The literature on seasonality in youth's physical activity participation is inconsistent (Rich, Griffiths, & Dezaux, 2012). Temperatures and rainfall levels may vary substantially across seasons, and such attributes might affect PA participation. A study conducted by McGinn, Evenson, Herring, & Huston (2007) acknowledges the importance of natural environment in individuals' decisions to be physically active and the fact that various weather characteristics may affect outdoor PA levels. High or low temperatures may influence the pleasure derived from outdoor activities. On the other hand, participation in some activities, such as skiing or swimming outdoors may be enhanced by specific weather patterns. Despite the opinion given above (Tucker & Gilliland, 2007) that PA levels in the general population vary with seasonality and that poor or extreme weather constitute barriers to participation in PA, a recent review (Rich et al., 2012) has revealed that, apart from in the United Kingdom (UK), findings from other non-UK studies were inconsistent. Measurement error, different sample characteristics, different geographical regions and different analysis strategies are potential sources of inconsistency (Rich et al., 2012). Moreover, it has also been recently suggested that daily and weekly temperatures seem to be more relevant than seasons per se (Hall & Epp, 2013). A study conducted on American adolescents (O'Neill, Lee, Yan, & Voorhees, 2013) revealed indeed that daily temperature and rainfall were significantly associated with objective PA. Nevertheless, to our knowledge, an assessment of the effect of daily temperature and rainfall has not been extensively carried out yet among European adolescents.

Mode of transport is considered an important factor within ecological models. Active transport is a means whereby children and youth can incorporate PA into their daily routines. The use of active transport to school is likely to increase PA levels in youth populations (Pabayo et al., 2012; Roth, Millett, & Mindell, 2012) in particular when the distance is feasible (Van Sluijs et al., 2009; Van Dyck, Cardon, Deforche, & De Bourdeaudhuij, 2009). Several studies on adolescents have shown that active transport is associated with higher MVPA levels (Landsberg et al., 2008). One systematic review (Faulkner, Buliung, Flora, & Fusco, 2009) also suggests that young people, who walk or cycle to school, can accumulate between 5 and 37 additional minutes per day of MVPA compared with those who use passive modes of transport. However, active transport to school, as well as the general level of PA, may also be affected by several environmental circumstances (Pont, Ziviani, Wadley, Bennett, & Abbott, 2009). It should be noted that associations between walking or cycling to school and PA have been shown to differ by sex, although the evidence is inconsistent. For example, Rosenberg, Sallis, Conway, Cain & McKenzie (2006) found stronger associations in boys than in girls, whereas Cooper et al. (2006) only found an association in girls. A Portuguese study showed that active transport was positively related to non-organized PA among 13-16 year old boys, but not among girls (Santos, Oliveira, Ribeiro, & Mota, 2009). Similar gender-specific results were found in 14-year-old German adolescents (Landsberg et al., 2008).

Neighborhood perception represents the third group of predictors that we were interested in. The physical environment, particularly the place where people live, presents a series of features that have been studied and discussed as potential barriers or facilitators to the practice of PA or sports for adolescents (Katzmarzyk et al., 2008). Since PA occurs in specific settings (Owen, Leslie, Salmon, & Fotheringham, 2000), different elements of the residential environment are likely to be related to different PA behaviors (Stronegger, Titze, & Oja, 2010). The neighborhood is considered as a key element to examine the practice of

outdoor PA, since this is a setting that provides opportunities to engage in different forms of PA, such as walking or riding a bicycle (Carver, Timperio, & Crawford, 2008).

Nevertheless, it is known that neighborhood environment conditions may include positive and negative factors for PA.

The living environment has usually been analyzed according to three items: the neighborhood environment conditions, recreational infrastructures and transport infrastructures. As far as neighborhood environment is concerned, safety of the neighborhood, security of the playing areas, crime rates, traffic security or weather conditions (Davison & Lawson, 2006) are some of the main points to be considered. Positive perceptions of the neighborhood environment are thought to increase the likelihood of youth populations being physically active by increasing active commuting and outdoor play (Voorhees et al., 2010). Perceptions of the home neighborhood environment, including accessibility and safety, have also been associated with objectively measured PA and active commuting among adolescent girls (Evenson, Scott, Cohen & Voorhees, 2007). Secondly, and in terms of recreational infrastructures, the existence of playing areas (Timperio, Crawford, Telford, & Salmon, 2004) and their proximity to the teenagers' homes (Norman et al., 2006) is positively linked to PA. Thirdly, the transport infrastructures are usually grouped according to the existence of transport routes (e.g. bicycle routes). Bicycle routes are a very good example of infrastructures that may facilitate the mobility of teenagers, but findings so far are ambiguous (Katzmarzyk et al., 2008). Although important research has been carried out on this topic, suggesting that the physical environment may be a potent determining factor for PA (Kremers et al., 2006), current empirical evidence in adolescents is inconclusive (De Meester et al., 2012).

It is essential to point out that, despite the fact that research on environmental correlates has increased over the last ten years (Ding et al., 2011), most studies examining

possible physical environment correlates of MVPA have used self-reported measures of PA (Van Dyck et al., 2011), particularly among the adolescent population (Ding et al., 2011). This limits the quality of the results and highlights the need to include direct assessment of PA in environmental correlation studies, as we did. Furthermore, in order to clarify confusing observations from specific populations (Beardsley & Pedersen, 1997), and to obtain greater variability in the environmental factors assessed, a cross-cultural design was carried out. Assessment of different environmental settings, considering a cross-cultural perspective, should improve the research field on ecological models (Spence & Lee, 2003).

Consequently, the main goal of this study is to analyze the influence of some environmental factors on the objective daily MVPA levels of an adolescent population from two Spanish and French mid-size cities. Environmental factors are divided into three main categories related to: 1) meteorological variables, namely temperature and rainfall; 2) mode and duration of school transport; 3) perception of PA opportunities and perception of neighborhood walkability. It was hypothesized that warmer temperatures, dryer days, active transport use, higher perceptions of PA opportunities and neighborhood walkability would be associated with higher levels of MVPA.

Methods

Sample and design

The data collected belongs to the EPAPA (Evaluation and Promotion of Physical Activity) project, which was conducted in two twinned European cities, Huesca (Spain; altitude 490 m; 52,443 inhabitants; 8402 inh/km²) and Tarbes (France; altitude 304 m; 45,613 inhabitants; 2975 inh/km²). Although data were collected in two mid-size cities, ‘Spanish’ and ‘French’ terms will be used from now on to facilitate the reading of the article. From the total sample contacted (1551 adolescents, 45.2% French), 829 adolescents

volunteered to take part in the project. Consent rates in Spain and France were 45% and 57% respectively. After eliminating cases that presented questionnaires with incomplete or missing data, and on the basis of accelerometer inclusion criteria, the final sample consisted of 620 adolescents, 319 Spanish (77.4% adherence to protocol) and 301 French (72.4% adherence to protocol). The research project was approved by the appropriate ethics committees. Adolescents were informed about the research project and voluntarily gave written consent before enrolling in this study. Parents also provided written informed consent.

Measurement times

Data collection took place over two school years from September 2010 to May 2012 in 10 schools. A similar number of subjects were measured each year (First year: $n=402$; Second year: $n=427$). Two measurement waves (wave 1: September to December; wave 2: February to May) were organized in each data collection year. Questionnaire data were also collected at the end of each individual accelerometer period (socio-demographic and transport questions in the first wave and perception of opportunities and walkability in the second one). Body mass index (BMI; higher BMI; $F(1,785) = 3.93$; $p = .048$; $\eta^2 = .005$) and gender (more boys than girls; Chi-square = 19.78, $df=1$, $p < .001$) differences were found between adolescents who took part in the project but were excluded due to missing data or inclusion criteria, and adolescents who formed part of the final accelerometer sample. The percentage of gender distribution in the final sample was 40.22% boys.

Measurements

Morpho-demographic data. Age, gender, weight and height were self-reported by the participants. A previous study reported high validity for self-reported heights and weights in adolescents (Strauss, 1999). BMI was plotted on the Centre for Disease Control

and Prevention BMI-for-age growth charts to obtain a percentile ranking. Later, percentile was classified into categories (<5th: underweight; 5th <85th: healthy weight; >85th overweight and obese).

Socio-economic data. Socio-economic status was measured with the “Family Affluence Scale II” (Currie et al., 2008). The FAS II is a valid international tool that contributes to the understanding of social inequalities among adolescents and allows comparisons between countries. FAS II is a 4-item scale that asks students about how many “cars / bedrooms / computers” they have and how often they go on holiday. A composite FAS score was then calculated for each student, summing up the responses to these four items, with scores ranging from 0 to 9. This score was used in the analysis.

Meteorological data. Average daily temperature (in degrees Celsius) and total daily rainfall (in millimeters) were collected from the National Meteorology Agencies of France and Spain (france.meteofrance.com and aemet.com) for each daily accelerometer recording. Although rainy weather is less usual in Huesca than in Tarbes (535 mm vs. 1102 mm; average annual rainfall 1971-2000), the rainfall data collected was the opposite to what might have been expected (Huesca: 2.87 ± 5.37 mm, Tarbes: 1.92 ± 3.09 mm; $p < .01$). Temperature was also higher in Huesca than in Tarbes (12.25 ± 4.74 °C vs. 11.49 ± 6.35 °C; $p < .05$) during the data collection period.

Weekly temperature and rainfall averages were calculated for each subject, pursuant to valid days recorded for each participant after applying inclusion criteria. For example, if a participant had Monday, Tuesday Wednesday and Sunday as valid days, average weekly temperature and average weekly rainfall for this subject were calculated considering the values of those specific days. Given that there were two data collection periods per year, two weekly averages for temperature and two for rainfall were obtained and used in the statistical analysis.

Mode and duration of school transport. Two single questions were asked to enquire about the regular mode of daily transport to and from secondary school and the duration of that transport. 1) “What is your usual mode of transport to go to secondary school?” (response options (possibility of a choice of two): car, bus, motorcycle, bicycle, on foot, other) and 2) “How long does the route usually take you?” (response options: up to 5 minutes, 5 to 15 minutes, 15 to 30 minutes, 30 to 60 minutes, more than 60 minutes). Due to the options selected, the school transport variable was categorized into: 1) active (foot, bicycle), 2) passive (car, bus, motorcycle) or 3) mixed (choosing one active and one passive transport). It should be noted that the third category was included because it is a logical possibility of commuting and because it is possible to achieve health benefits even when combining walking and other modes of transport (Cole, Leslie, Donald, Cerin, & Owen, 2007).

Perceptions of opportunities for Physical Activity. Opportunities were assessed by the perception of two main factors, service providers and the community itself, as other studies have already done (Rutten et al., 2001). Three 5-point Likert scale items were used with the categories “definitely true/ true/ partly/ not true/ not true at all”: “My residential area offers many opportunities to be physically active”, “Local clubs and other providers in my community offer many opportunities”, and “My community does not do enough for the citizens and their physical activities” (reversed form item; Rutten et al., 2001). Cronbach’s alpha coefficient was .62. The scale has previously shown satisfactory psychometric characteristics (Rutten et al., 2001).

Walkability perceptions. Possible walkability correlates were assessed with the Neighborhood Environment Walkability Scale (Saelens, Sallis, Black, & Chen, 2003). Owing to basically cultural reasons, context of application and the target population, the research team considered it appropriate to only assess seven perceived walkability

subscales. These seven elements were evaluated using a 4-point Likert scale whose categories were: strongly disagree/ somewhat disagree/ somewhat agree/ strongly agree (except for the seventh, which included five categories, which enquired about the degree of satisfaction with a neutral option: “Neither satisfied nor dissatisfied”). The seven environmental characteristics in this study and their respective alpha coefficients were “access to services” (7 questions, $\alpha = .72$), “streets in my neighborhood” (5 questions, $\alpha = .59$), “places for walking and cycling” (5 questions, $\alpha = .66$), “neighborhood surroundings” (6 questions, $\alpha = .69$), “safety from traffic” (8 questions, $\alpha = .54$), “safety from crime” (6 questions, $\alpha = .60$) and “neighborhood satisfaction” (17 questions, $\alpha = .81$). This scale has been found to be valid and reliable (Saelens et al., 2003).

Objective PA and outcome measures. The Actigraph tri-axial GT3X accelerometer (Actigraph, Pensacola, Florida, USA) was used to assess PA continuously during the waking hours of the two 7-day periods analyzed. Monitors were initialized as described by the manufacturer, and the epoch was set at 15 seconds. Participants were provided with detailed instructions on how to use the accelerometer in accordance with the guidelines suggested (Trost, McIver, & Pate, 2005).

Two inclusion criteria were used to determine valid subjects: 4 days of monitoring, including one weekend day (Trost et al., 2005), and 10 hours / 8 hours of continuous monitoring per day on weekdays and weekend days, respectively (Rowlands, 2007). The output obtained (counts/min) was translated into time (min/day) spent at different PA intensities using Evenson cut-points (Evenson, Catellier, Gill, Ondrak, & McMurray, 2008). Average wear time was 792 ± 20 minutes and average non-wear time was 647 ± 88 minutes for the total sample. Country ($F(1, 1258) = 6.10, p = .014; \eta^2 = .005$) and gender ($F(1, 1258) = 12.42, p = .000; \eta^2 = .010$) differences were found according to wear time. Spanish adolescents wore the accelerometer for 14.38 minutes longer than their French counterparts,

and boys wore it for 18.99 minutes longer than girls. Consequently, we decided to conduct the main analyses with percentages of daily PA and with minutes of PA to ensure the results were not biased. Owing to similar final findings, results will be expressed in minutes to facilitate the understanding of the study.

Statistical analysis

Descriptive statistics (mean and standard deviation) of socio-morphologic characteristics, MVPA levels and environmental values of the sample were computed by country and gender.

A three-level stepped approach of multilevel modeling was applied with MVPA as the dependant variable. Due to the collection of MVPA repeated measures, individual observations at level 1 were nested within participants at level 2, who were nested within schools at level 3, considering the potential problem of lack of independence among cases.

An intercept-only model for MVPA was calculated showing that variance components both for participants (Level 2) and schools (Level 3) were significant ($p < .05$). More specifically, the ICC for both levels was 0.16 (16% of the variance at participant level, 16% at school level and the rest, 68%, at individual level of observation). The stepped approach starts with a baseline model comprised of morphological and socio-demographic variables. To test the potential effects that environmental factors may have on the MVPA levels and based on previous research (Ferreira et al., 2006, Tucker & Gilliland, 2007; Roth et al., 2012), three sets of correlates were established for each one of the steps, respectively. The first set was related to meteorological correlates, the second one was comprised of transport variables and the last set included environmental perception variables. The criterion for significance was set at $p < 0.05$. Statistical analysis was performed using SPSS 15.0 for Windows (SPSS Inc, Chicago, IL).

Results

Descriptive statistics

Socio-demographic characteristics, MVPA levels during different periods of the week and perception of environmental factors, displayed by country and gender are shown in Table 1. It should be pointed out that greater perceived PA opportunities and neighborhood walkability scores were found in Spain. On the contrary, a higher SES was reported by French adolescents.

With respect to the regular mode of transport, some 52.56% of the total sample commuted, using motorized transport. On the contrary, 32.65% of adolescents always used active transport and the rest, 14.79%, used both interchangeably. The chi-square test showed there was no significant difference between the modes of transport used according to gender. However, significant differences were found in relation to the country (Chi-square= 93.14, df=2, $p<.001$), with 49.28% of Spanish adolescents using active transport compared with 15.68% of French adolescents. Nevertheless, mixed transport was used more in France (21.60%) than in Spain (8.12%).

Multilevel modeling

Four stepped models were conducted to predict daily MVPA levels (see table 2). First of all, a baseline model was conducted with year of data collection, country, gender, time of the year when data was collected ('1' for the first wave and '2' for the second one), age, BMI and SES as independent variables. Then, three more models were calculated adding a common group of environmental variables to each of them. Weather variables (temperature and rainfall), mode and duration of school transport, and perception of PA opportunities and neighborhood walkability, were the three groups of independent variables used. All models were calculated with percentage of daily MVPA (data not shown) and

absolute value of MVPA (min) to account for possible bias. Given that findings were similar, results were presented in minutes to facilitate comprehension.

Considering the fourth and final model, country ($p < .01$), gender ($p < .001$), temperature ($p < .01$), rainfall ($p < .05$) and mode of transport ($p < .05$) were revealed as main significant predictors of MVPA levels. Higher temperatures and dryer days were associated with significantly higher levels of MVPA. In the same way, the active transport category predicted greater levels of MVPA than the other two modes. However, transport duration did not have a significant effect. As the effect of transport duration probably depends on the use of an active or passive mode, an interaction term between transport mode and transport duration (data not shown) was added to the last model. This analysis revealed a significant effect of the interaction term ($F(6) = 3.68$, $p = .001$). The effect of transport duration was significant in the active transport category (i.e. < 5 minutes: $B(SE) = -55.01(15.49)$, $p = .000$; 5-15 minutes: $B(SE) = -40.78(14.07)$, $p = .004$; 15-30 minutes: $B(SE) = -32.87(14.51)$, $p = .024$; 30-60 minutes as reference). Results indicate that adolescents with longer commutes achieved more daily MVPA. However, in the passive and mixed transport categories, the effect of transport duration on MVPA levels disappeared. Descriptive statistics of transport mode by transport duration are shown in Table 3.

Discussion

This study revealed that higher levels of temperature, rainfall and the use of active school transport are significant predictors of MVPA levels in adolescents. However, no significant effects were found in any of the environmental perception variables, such as opportunities for PA practice or different categories of walkability when controlling for morphological, socio-demographic, meteorological and transport variables.

Our findings show that for every 10°C increase, MVPA increased by 5.30 minutes, agreeing with the only study conducted to date on adolescents (O'Neill et al., 2013) and extending these results to a Spanish and French population. Nevertheless, considering a review, which reported a decrease of PA levels in the warmer months (Tucker & Guilliland, 2007), this relation may be presupposed not to be linear, and so PA behavior in summer could be influenced in a different way. Further research should be conducted during all seasons of the year in order to control this effect. It was also discovered that for every 10 mm of rain the adolescents' MVPA decreased 3.30 minutes, although comparisons become difficult due to the lack of similar studies. However, in general terms, there seems to be a shared trend with other studies (Belanger, Gray-Donald, O'Loughlin, Paradis, & Hanley, 2009; Tucker & Guilliland, 2007) using self-reported MVPA measures. It should be also noted that continuous rainfall may be more decisive in the decrease of PA levels than sporadic rainfall (Tucker & Gilliland, 2007), so a longer monitoring period could contribute to a greater understanding of this meteorological effect. By way of conclusion, daily weather patterns appear to be important determining factors of PA patterns (Hall & Epp, 2013); nevertheless their effect may be more important at specific times of the year (Belanger et al., 2009; Feinglass et al., 2011) or with extreme weather conditions (Tucker & Guilliland, 2007). Consequently, further research is required in order to discover if weather patterns are important determining factors of PA patterns within seasons or even within months.

Active and mixed school transport was associated with higher MVPA levels than passive transport, which is consistent with literature on the subject (Faulkner et al., 2009). Active transport can be used to and from school, which appears to be beneficial for children in terms of their physical activity (Pabayo et al., 2012). However, it should be noted that other studies have suggested that health benefits may also be achieved with mixed transport (Cole et al., 2007). Whilst morning start times may encourage passive forms of transport to

school, a less constraining schedule in the afternoon may promote the use of active transport. That is why the use of mixed transport may be a logical option for adolescents living in urban areas in order to increase their PA levels. Considering our results, we propose that mixed transport should become a first step in strategies aimed at increasing active transport to school. With respect to transport duration, the interaction effect showed that longer active transport times were associated with significantly more MVPA. The “between 30-60-min” category was the most active. Longer distances to school have also been associated with more PA in Belgian adolescents (Van Dyck et al., 2009) or English children (Van Sluijs et al., 2009). However, distances of more than 4.8 km could be considered excessive for the use of active transport (MacDonald, 2007). Therefore, enhancing active transport for people who live at a feasible distance (30-60-min duration could be the limit) from schools may become an essential strategy for achieving compliance with PA guidelines (Pabayo et al., 2012). Within passive transport, the effect of transport duration was not significant. It could be understandable that shorter or longer journeys using passive transport did not affect PA levels. Nevertheless, we expected subjects, who used a mixed transport mode for longer periods of time, to present higher PA levels than those who used it for shorter periods. The lack of focus in the measure of the mixed transport mode category could explain the absence of a significant effect. This category could bring together subjects with a predominant use of a passive transport mode, or subjects who sporadically go to school by car, bus or motorcycle. The diversity of behaviors that can be found in this category may generate a non-significant effect. Further research is warranted in order to better understand the implications of the mixed transport mode for PA levels and measurement issues associated with it.

Noteworthy is the huge difference in the use of active travel to school between the two cities, ranging from 49.28% of Spanish adolescents to 15.68% of French adolescents. A smaller geographical size city, and consequently higher population density, may be related

to the greater use of active transport in Huesca (with 8402 inh/ km²) in comparison to Tarbes (with 2975 inh/km²). This difference could also be related to the number of public bus lines in each city. Whilst Huesca only provides two bus lines for its citizens, adolescents from Tarbes can take advantage of a public transport structure made up of eighteen different bus lines to move around the city, and more specifically to go to the school. Given that physical environments may contribute to PA participation (Bauman, Smith, Stoker, Bellew, & Booth, 1999), these hypotheses should be studied in greater depth in future research.

No significant effects of environmental perception variables were found in our study when controlling for morphological, socio-demographic, meteorological and transport variables. Several reasons may explain this finding. Due to “the specificity” of the mid-sized city settings analyzed, other environmental attributes could be key elements to achieve an active lifestyle in the adolescent population (De Meester et al., 2012). Other supported correlates such as residential density and land-use mix (Ding et al., 2011) should be further studied. Furthermore, recreational facilities, school accessibility or family rules could also be hypothesized as possible influential factors in these settings. Since adolescents are perhaps subject to restrictions placed on them by adults, environmental factors may mainly be determined by parents’ attitudes and decisions, and therefore have an indirect influence on adolescents’ PA (Davison & Lawson, 2006). However, a simple explanation could be the fact that self-reported perception of opportunities for PA practice and walkability are not as relevant for adolescents’ MVPA (De Meester et al., 2012). In our opinion, perhaps other intensities such as light activity could be more influenced by these variables. Further research on this topic is warranted.

The strengths of this study include the use of an objective method to measure PA levels. In addition, controlling potential nesting effects in statistical analysis and the daily assessment of climatologic data (temperature and rainfall) for each subject constitute other

strengths of these findings. Furthermore, since the data collection period was extended over two school years, covering multiple weather conditions, we believe the underestimation of the effect of weather could have been avoided. Nevertheless, a number of limitations should be noted. We acknowledge limitations that are intrinsically linked to accelerometer use, such as the lack of information about the location and purpose of individual activities (Matthews, Hagstromer, Pober, & Bowles, 2012). It is also important to underline that self-reports on environmental factors represent perceptions rather than real features of the environment (Ferreira et al., 2006). This may influence the consistency of associations between environmental attributes and youth PA (Ding et al., 2011). Comparison between objectively measured environmental factors and their related perceptions could yield a further understanding of neighborhood influence on different sized cities. Low alpha values in several measures used in this study should also be acknowledged as possible limitations of the study. In addition, another important limitation is that no possible selection effects (Stevens & Brown, 2011) derived from other factors, such as adolescents' preference for PA, were analyzed. To compensate for these limitations, a large sample size was recruited from each school, and validated questionnaires (i.e. Currie et al., 2008; Saelens et al., 2003) were used to collect perceived environmental data. In addition, 14.79% of subjects, who reported an indifferent use of active or passive transport, represent another limitation. Regular transport via a daily route to and from high school was assessed using only one question, which could bias the results. Asking two separate questions for each route might provide further understanding of this complex and possible alternative behavior.

Conclusion

This study reinforces our understanding of how environmental factors may affect adolescents' MVPA levels. Warmer weather, lower rainfall levels and use of active school transport are important predictors of MVPA levels. These findings seem to support the

suggestion that major efforts should be carried out among adolescents to increase opportunities for PA during colder periods and rainy days, and to promote the use of active forms of transports (Belanger et al., 2009; Roth et al., 2012). This recommendation may be considered as a guideline to improve Spanish and French PA promotion programs.

References

- Bauman, A., Smith, B., Stoker, L., Bellew, B., & Booth, M. (1999). Geographical influences upon physical activity participation: evidence of a 'coastal effect'. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 23 (3), 322-324
- Beardsley, L. M., & Pendersen, P. (1997). Health and culture centered intervention. In J.W. Berry, M.H. Segall, & C. Kagitçibasi (Eds.), *Handbook of cross-cultural psychology: Social behaviour and applications* (2nd ed.) (pp. 413_448). Boston: Ally & Bacon.
- Belanger, M., Gray-Donald, K., O'Loughlin, J., Paradis, G., & Hanley, J. (2009). Influence of weather conditions and season on physical activity in adolescents. *Annals of Epidemiology*, 19(3), 180-186.
- Carver, A., Timperio, A., Crawford, D. (2008). Perceptions of neighborhood safety and physical activity among youth: The CLAN Study. *Journal of Physical Activity & Health*, 5(3), 3-21.
- Cole, R., Leslie, E., Donald, M., Cerin, E., & Owen, N. (2007). Residential proximity to school and the active travel choices of parents. *Health Promotion Journal of Australia*, 18(2), 127-134.
- Cooper, A.R., Wedderkopp, N., Wang, H., Andersen, L.B., Froberg, K., & Page, A.S. (2006). Active travel to school and cardiovascular fitness in Danish children and adolescents, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38, 1724-1731.

- Currie, C., Molcho, M., Boyce, W., Holstein, B., Torsheim, T., & Richter, M. (2008). Researching health inequalities in adolescents: The development of the Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) Family Affluence Scale. *Social Science & Medicine*, 66(6), 1429-1436.
- Davison, K.K., & Lawson, C.T. (2006). Do attributes in the physical environment influence children's physical activity? A review of the literature. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 19-36.
- De Meester, F., Van Dyck, D., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., Sallis, J.F., & Cardon, G. (2012). Active living neighbourhoods: is neighbourhood walkability a key element for Belgian adolescents?. *BMC Public Health*, 12, 7-18.
- Ding, D., Sallis, J. F., Kerr, J., Lee, S., & Rosenberg, D. E. (2011). Neighborhood environment and physical activity among youth a review. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(4), 442-455.
- Evenson, K.R., Catellier, D.J., Gill, K., Ondrak, K.S. & McMurray, R.G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sport Science*, 26(14), 1557-1565.
- Evenson, K.R., Scott, M.M., Cohen, D.A., & Voorhees, C.C. (2007). Girls' perception of neighborhood factors on physical activity, sedentary behavior, and BMI. *Obesity(Silver Spring)*, 15(2), 430-445.
- Faulkner, G. E. J., Buliung, R. N., Flora, P. K., & Fusco, C. (2009). Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: A systematic review. *Preventive Medicine*, 48(1), 3-8.
- Feinglass, J., Lee, J., Semanik, P., Song, J., Dunlop, D., & Chang, R. (2011). The Effects of Daily Weather on Accelerometer-Measured Physical Activity. *Journal of physical activity & health*, 8(7), 934-943.

Ferreira, I., van der Horst, K., Wendel-Vos, W., Kremers, S., van Lenthe, F. J., & Brug, J. (2006). Environmental correlates of physical activity in youth - a review and update. *Obesity Reviews*, 8(2), 129-154.

Hall, P.A., Epp, L. (2013). Does domain-specific time perspective predict accelerometer assessed physical activity? An examination of ecological moderators. *Psychology of Sport and Exercise*, 14, 50-56.

Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380(9838), 247-257.

Huppertz, C., Bartels, M., Van Beijsterveldt, C.E.M., Boomsma, D. I., Hudziak, J. J., & De Geus, E.J.C. (2012). Effect of shared environmental factors on exercise behavior from age 7 to 12 years. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(10), 2025-2032.

Katzmarzyk, P.T., Baur, L.A., Blair, S.N., Lambert, E.V., Oppert, J.M., & Riddoch, C. (2008). International conference on physical activity and obesity in children: summary statement and recommendations. *International Journal of Pediatric Obesity*, 3(1), 3-21.

Kremers, S.P., de Bruin, G.J., Visscher, T.L., van Mechelen, W., de Vries, N.K., & Brug, J. (2006). Environmental influences on energy balance-related behaviors: a dual-process view. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15, 3-9

Landsberg, B., Plachta-Danielzik, S., Much, D., Johannsen, M., Lange, D., & Müller, M.J. (2008). Associations between active commuting to school fat mass and lifestyle factors in adolescents: the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *European Journal of Clinical Nutrition*, 62, 739-747

- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., et al. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219-229.
- McDonald, N.C. (2007) Active transportation to school: trends among U.S. schoolchildren, 1969-2001. *American Journal of Preventive Medicine*, 32(6), 509-516.
- McGinn, A.P., Evenson, K.R., Herring, A.H., & Huston, S.L. (2007). The relationship between leisure, walking, and transportation activity with the natural environment. *Health & Place*, 13(3), 588-602.
- Matthews, C. E., Hagstromer, M., Pober, D. M., & Bowles, H. R. (2012). Best practices for using physical activity monitors in population-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(1 Suppl 1), S68-76.
- Norman, G.J., Nutter, S.K., Ryan, S., Sallis, J.F., Calfas, K.J., & Patrick, K. (2006). Community design and access to recreational facilities as correlates of adolescent physical activity and body-mass index. *Journal of Physical Activity and Health*, 3(1), 118-128
- O'Neill, A.H., Lee, S., Yan, A., & Voorhees, C.C. (2013). Association between weather and physical activity in Baltimore Teens. *Environment and behaviour*, 45(1), 138-151.
- Owen, N., Leslie, E., Salmon, J., & Fotheringham, M. J. (2000). Environmental determinants of physical activity and sedentary behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 28(4), 153-158.
- Pabayo, R., Maximova, K., Spence, J. C., Ploeg, K. V., Wu, B., & Veugelers, P. (2012). The importance of Active Transportation to and from school for daily physical activity among children. *Preventive Medicine*, 55(3), 196-200.
- Pont, K., Ziviani, J., Wadley, D., Bennett, S., & Abbott, R. (2009). Environmental correlates of children's active transportation: a systematic literature review. *Health Place*, 15(3), 827-840.

- Rich, C., Griffiths, L.J., & Dezateux, C. (2012). Seasonal variation in accelerometer-determined sedentary behaviour and physical activity in children: a review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *9*, 49-56.
- Rosenberg, D.E., Sallis, J.F., Conway, T.L., Cain, K.L., & McKenzie, T.L. (2006). Active transportation to school over 2 years in relation to weight status and physical activity. *Obesity (Silver Spring)*, *14*, 1771-1776.
- Roth, M. A., Millett, C. J., & Mindell, J. S. (2012). The contribution of active travel (walking and cycling) in children to overall physical activity levels: a national cross sectional study. *Preventive Medicine*, *54*(2), 134-139.
- Rowlands, A. V. (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatric Exercise Science*, *19*(3), 252-266.
- Rutten, A., Abel, T., Kannas, L., von Lengerke, T., Luschen, G., Diaz, J. A., ...van der Zee, J. (2001). Self reported physical activity, public health, and perceived environment: results from a comparative European study. *Journal of Epidemiology & Community Health*, *55*(2), 139-146.
- Saelens, B. E., Sallis, J. F., Black, J. B., & Chen, D. (2003). Neighborhood-based differences in physical activity: An environment scale evaluation. *American Journal of Public Health*, *93*(9), 1552-1558.
- Sallis, J.F., Owen, N., & Fisher, E.B. (2008). Ecological models of health behavior. In K. Glanz, B.K. Rimer, & K. Viswanath (Eds.), *Health behavior and health education* (4th ed.) (pp. 465-485). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Santos, M.P., Oliveira, J., Ribeiro, J.C., Mota, J. (2009). Active travel to school, BMI and participation in organised and non-organised physical activity among Portuguese adolescents. *Preventive Medicine*, *49*, 497-499.
- Spence, J. C., & Lee, R. L. (2003). Toward a comprehensive model of physical activity. *Psychology of sport and exercise*, *4*(1), 7-24.

- Stevens, R.B., & Brown, B. (2011) Walkable new urban LEED_Neighborhood-Development (LEED-ND) community design and children's physical activity: selection, environmental, or catalyst effects? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 139-149
- Strauss, R. S. (1999). Comparison of measured and self-reported weight and height in a cross-sectional sample of young adolescents. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 23(8), 904-908.
- Stronegger, W. J., Titze, S., & Oja, P. (2010). Perceived characteristics of the neighborhood and its association with physical activity behavior and self-rated health. *Health Place*, 16(4), 736-743.
- Timperio, A., Crawford, D., Telford, A., Salmon, J. (2004). Perceptions about the local neighborhood and walking and cycling among children. *Preventive Medicine*, 38(1), 39-47.
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), S531-S543.
- Tucker, P., & Gilliland, J. (2007). The effect of season and weather on physical activity: a systematic review. *Public health*, 121(12), 909-922.
- Van der Horst, K., Paw, M.J., Twisk, J.W.R., & Van Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1241-1250.
- Van Dyck, D., Cardon, G., Deforche, B., & De Bourdeaudhuij, I. (2009). Lower neighbourhood walkability and longer distance to school are related to physical activity in Belgian adolescents. *Preventive Medicine*, 48(6), 516-518.
- Van Dyck, D., Cardon, G., Deforche, B., Giles-Corti, B., Sallis, J. F., Owen, N., et al. (2011). Environmental and Psychosocial Correlates of Accelerometer-Assessed and

Self-Reported Physical Activity in Belgian Adults. *International Journal of Behavioral Medicine*, 18(3), 235-245.

Van Sluijs, E. M. F., Fearne, V. A., Mattocks, C., Riddoch, C., Griffin, S. J., & Ness, A. (2009). The contribution of active travel to children's physical activity levels: Cross-sectional results from the ALSPAC study. *Preventive Medicine*, 48(6), 519-524.

Voorhees, C.C., Ashwood, S., Evenson, K.R., Sirard, J.R., Rung, A.L., Dowda, M., & McKenzie, T.L. (2010). Neighborhood design and perceptions: relationship with active commuting. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(7), 1253-1260.

Wilson, A.N., & Dollman, J. (2007). Social influences on physical activity in Anglo- and Vietnamese-Australian adolescent males in a single sex school. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(3), 147-155.

Table 1: Physical characteristics of the study sample and mean scores and Standard Deviations (SD) of the MVPA and environmental factors of the total sample.

Variables	Spain (n=321)			France (n=303)			
	All	Boys (n=137)	Girls (n=184)	All	Boys (n=114)	Girls (n=189)	
Age (years)	14.31 (.76)	14.38 (.80)	14.26 (.73)	14.30 (.64)	14.29 (.69)	14.30 (.62)	
Height (cm)	164.63 (10.43) ^a	169.25 (9.86) ^f	161.20 (9.49)	162.88 (8.88)	165.07 (11.60) ^e	161.55 (6.41)	
Weight (Kg.)	54.76 (9.28) ^c	59.37 (10.02) ^f	51.33 (6.94)	51.31 (8.39)	53.21 (9.70) ^e	50.16 (7.27)	
BMI (Kg/m ²)	20.00 (2.57) ^c	20.63 (2.77) ^f	19.53 (2.31)	19.18 (2.43)	19.21 (2.49)	19.16 (2.40)	
SES [#]	6.56 (1.55)	6.49 (1.61)	6.61 (1.51)	6.96 (1.43) ^b	7.09 (1.39)	6.88 (1.45)	
Total daily minutes of MVPA	60.67(24.96)	71.76(26.69)	51.77(19.36)	46.87(19.79)	55.63(20.82)	41.83(17.29)	
Daily minutes of MVPA during the week	65.20(26.92)	77.39(28.56)	55.41(20.95)	51.44(21.19)	59.90(21.26)	46.58(19.59)	
Daily minutes of MVPA during the weekend	47.08(39.04)	54.86(42.82)	40.84(34.54)	33.15(29.47)	42.80(33.62)	27.60(25.22)	
Wear time	796.75(95.97)	805.39(100.40)	789.91(91.68)	782.37(82.28)	795.32(82.93)	774.65(81.01)	
Temperature	12.16(4.72)	12.10(4.39)	12.20(4.97)	11.61(6.34)	12.02(5.90)	11.37(6.58)	
Rainfall	2.99(5.49)	3.09(5.36)	2.91(5.61)	2.04(3.20)	2.14(3.46)	1.98(3.04)	
Mode of transport	% of active	49.28%	56.63%	45.79%	15.68%	19.30%	15.77%
	% of passive	42.61%	37.76%	44.86%	62.72%	61.40%	63.49%
	% of mixed	8.12%	5.61%	9.35%	21.60%	19.30%	20.75%

<i>Daily minutes of transport*</i>	2.02 (.82)	2.03 (.88)	2.01 (.78)	2.58 (.98) ^c	2.58 (.86)	2.59 (1.05)
<i>Perceived opportunities</i>	7.55 (2.69)	7.51 (2.70)	7.58 (2.68)	8.08 (2.73) ^a	7.54 (2.56)	8.40 (2.78) ^e
<i>Access to services</i>	3.30(.53) ^c	3.28 (.51)	3.32 (.54)	2.90 (.59)	2.93 (.57)	2.88 (.60)
<i>Streets in my neighborhood</i>	2.88 (.55) ^c	2.92 (.50)	2.84 (.58)	2.26 (.62)	2.15 (.65)	2.32 (.59) ^d
<i>Places for walking and cycling</i>	2.91 (.57) ^c	2.89 (.60)	2.93 (.56)	2.37 (.68)	2.38 (.69)	2.37 (.67)
<i>Neighborhood surroundings</i>	2.82 (.57) ^c	2.77 (.58)	2.86 (.56)	2.35 (.62)	2.29 (.66)	2.38 (.60)
<i>Safety from traffic</i>	3.08 (.43) ^c	3.07 (.43)	3.09 (.43)	2.87 (.46)	2.94 (.47) ^d	2.83 (46)
<i>Safety from crime</i>	3.39 (.49) ^c	3.35 (.53)	3.42 (.47)	3.22 (.42)	3.21 (.47)	3.22 (.39)
<i>Neighborhood Satisfaction</i>	3.79 (61) ^c	3.78 (.63)	3.80 (.59)	3.45 (.56)	3.48 (.51)	3.44 (.59)

Range-value for SES goes from 0 to 9 points. *Duration of transport has been categorized into five categories: less than 5 minutes (1), between 5 and 15 minutes (2), between 15 and 30 minutes (3), between 30 and 60 minutes (4), more than 60 minutes (5).

Note: Significant differences are placed in the highest value:

a – b – c) Country differences: $p < .05$; $p < .01$; $p < .001$ respectively

d – e - f) Gender differences inside each country: $p < .05$; $p < .01$; $p < .001$ respectively

Note 2: Differences according to MVPA variables are presented in Table 3.

Table 2: Socio-environmental predictors of minutes of daily MVPA in the total sample.

<i>Variables</i>		<i>Model 1 (n=653)</i>			<i>Model 2 (n=653)</i>			<i>Model 3 (n=648)</i>			<i>Model 4 (n=624)</i>		
		<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>p-value</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>p-value</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>p-value</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>p-value</i>
<i>Intercept</i>		52.60	15.79	.001	49.50	15.74	.002	54.01	17.33	.002	48.63	19.75	.014
<i>Year</i> ^a		-2.85	2.42	.241	-1.47	2.34	.534	-1.03	2.14	.631	-.12	2.11	.955
<i>Country</i> ^b		16.40	4.18	.005	16.42	3.77	.003	14.25	3.06	.002	14.94	3.02	.001
<i>Genre</i> ^c		-17.66	1.47	.000	-17.62	1.47	.000	-17.27	1.44	.000	-17.10	1.47	.000
<i>Wave</i> ^d		-.18	1.08	.870	-.75	1.11	.499	-.54	1.11	.623	-.23	1.12	.839
<i>Age (years)</i>		.90	1.07	.400	.84	1.07	.432	.31	1.04	.766	.16	1.06	.877
<i>BMI (Kg/m²)</i>		-.28	.30	.346	-.34	.30	.256	-.39	.29	.178	-.26	.29	.385
<i>SES</i>		-.32	.49	.512	-.30	.49	.538	.10	.48	.828	.36	.49	.466
<i>Temperature</i>					.49	.09	.000	.52	.09	.000	.53	.09	.000
<i>Rainfall</i>					-.32	.13	.015	-.34	.13	.009	-.33	.13	.012
<i>Type of transport</i> ^e	<i>Active</i>							5.54	2.45	.024	5.48	2.52	.030
	<i>Passive</i>							-7.06	2.21	.001	-6.44	2.27	.005
<i>Transport Duration</i> ^f	<i>Less than 5 min</i>							-3.57	8.60	.678	-3.25	9.37	.729
	<i>Between 5 and 15 min</i>							1.90	8.42	.822	2.78	9.21	.763
	<i>Between 15 and 30 min</i>							7.81	8.47	.357	7.97	9.25	.389
	<i>Between 30 and 60 min</i>							8.28	8.78	.345	10.00	9.51	.294

<i>Perceived opportunities</i>							.33	.27	.231
<i>Access to services</i>							1.76	1.59	.268
<i>Streets in my neighborhood</i>							-2.33	1.28	.070
<i>Places for walking and cycling</i>							2.19	1.36	.108
<i>Neighborhood surroundings</i>							-.46	1.31	.729
<i>Safety from traffic</i>							-1.27	1.75	.468
<i>Safety from crime</i>							1.37	1.80	.449
<i>Neighborhood Satisfaction</i>							-1.85	1.54	.229
<i>Random</i>									
<i>School level</i>	31.26	18.85	24.48	15.71	13.00	9.90	10.72	8.94	
<i>Individual level</i>	62.08	7.09	64.73	7.12	58.98	6.76	56.60	6.70	
<i>Deviance First Measure</i>	275.81	20.37	266.18	19.56	251.05	18.67	249.41	18.86	
<i>Deviance Second Measure</i>	117.63	30.60	97.81	29.72	115.66	29.21	120.33	29.45	

^a Second year of data collection as reference. ^b France as reference. ^c Boys as reference. ^d First measure as reference. ^e Mixed transport as reference. ^f 60 minutes of transport as reference. Abbreviations: *B*, unstandardized beta; *SE*, standard error.

Note: Significant results appear in bold

Table 3: Mean scores, standard error and 95% confidence interval of minutes of MVPA as a function of transport mode categories and transport duration categories.

<i>Transport duration</i>	<i>Transport mode</i>	<i>Mean</i>	<i>Standard error</i>	<i>95% Confidence interval</i>	
				<i>Lower limit</i>	<i>Upper limit</i>
<i>Less than 5 minutes</i>	<i>Active</i>	<i>53.01</i>	<i>2.69</i>	<i>47.56</i>	<i>58.46</i>
	<i>Passive</i>	<i>51.14</i>	<i>3.91</i>	<i>43.41</i>	<i>58.87</i>
	<i>Mixed</i>	<i>57.13</i>	<i>6.39</i>	<i>44.58</i>	<i>69.69</i>
<i>Between 5 and 15 minutes</i>	<i>Active</i>	<i>60.48</i>	<i>2.41</i>	<i>55.51</i>	<i>65.46</i>
	<i>Passive</i>	<i>49.84</i>	<i>2.22</i>	<i>45.15</i>	<i>54.53</i>
	<i>Mixed</i>	<i>56.34</i>	<i>3.16</i>	<i>50.04</i>	<i>62.64</i>
<i>Between 15 and 30 minutes</i>	<i>Active</i>	<i>75.34</i>	<i>3.57</i>	<i>68.26</i>	<i>82.42</i>
	<i>Passive</i>	<i>52.59</i>	<i>2.4</i>	<i>47.63</i>	<i>57.54</i>
	<i>Mixed</i>	<i>60.90</i>	<i>3.34</i>	<i>54.25</i>	<i>67.54</i>
<i>Between 30 and 60 minutes</i>	<i>Active</i>	<i>104.89</i>	<i>11.23</i>	<i>82.84</i>	<i>126.94</i>
	<i>Passive</i>	<i>52.77</i>	<i>3.44</i>	<i>45.94</i>	<i>59.59</i>
	<i>Mixed</i>	<i>57.65</i>	<i>7.16</i>	<i>43.59</i>	<i>71.71</i>
<i>More than 60 minutes</i>	<i>Active</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
	<i>Passive</i>	<i>48.39</i>	<i>8.40</i>	<i>31.90</i>	<i>64.88</i>
	<i>Mixed</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>

Anexo 5: Estudio adicional. Artículo: Do epoch lengths affect adolescents' compliance with physical activity guidelines?

Do Epoch Lengths Affect Adolescents' Compliance with Physical Activity Guidelines?

Alberto Aibar^{1,2}, Julien E. Bois², Javier Zaragoza¹, Eduardo Generelo³, José Antonio Julián¹,
Thierry Paillard²

¹Research Group EFYPAF, Faculty of Social Sciences and Education. University of Zaragoza, Valentín Carderera, 4, 22003, Huesca, SPAIN. Email: aibar@unizar.es, zaragoza@unizar.es, jajulian@unizar.es

²Laboratoire Activité Physique, Performance, Santé, University of Pau and Pays de l'Adour. Quartier Bastillac - 65000 Tarbes - FRANCE. Email: julien.bois@univ-pau.fr, thierry.paillard@univ-pau.fr

³Faculty of Health Sciences and Sport. University of Zaragoza. Plaza de la Universidad 3, 22002, Huesca, SPAIN. Email: Eduardo Generelo: generelo@unizar.es

Running title: Effects of epoch lengths on PA

ABSTRACT

This study examined the effect of different epoch lengths (from 3s to 60s) on (a) moderate to vigorous physical activity (MVPA), (b) 10 minutes bouts of MVPA and (c) compliance with World Health Organization (WHO) guidelines, as measured with the ActiGraph accelerometer. A sample of 401 adolescents (14.48 ± 0.69 years) wore a GT3X accelerometer to measure physical activity (PA) for 7 consecutive days. Data, originally collected in 1-s epoch, were then reintegrated into 3s – 5s – 10s – 15s – 30s – 45s – 60s epochs. The results showed a significant epoch effect ($p=.000$) for time spent in MVPA, 10-min bouts of MVPA and percentage of compliance of guidelines. The Bland-Altman analysis showed good agreement between 5-s and 10-s, 5-s and 15-s, and 10-s and 15-s data both for MVPA and 10-min bouts of MVPA. In conclusion, epidemiological studies should take into account the sampling interval to offer accurate conclusions with regards to level of MVPA and percentages of compliance with guidelines in adolescents. Shorter epochs, such as 5s, 10s or 15s are suggested for comparison studies carried out with them.

Keywords: Accelerometer, methodology, MVPA, Actigraph.

INTRODUCTION

Accurate and reliable assessment of physical activity (PA) is necessary for all research where activity is an outcome measure, such as epidemiological studies.¹ Selecting a PA measurement tool to be used among adolescents will always require a trade-off between practicality and accuracy.² That is why accelerometry has emerged as a method of choice providing an objective, practical, accurate and reliable means of quantifying the amount and intensity of daily PA in adolescents.³ However, it is still necessary to deal with some methodological issues about accelerometer technology, such as the sampling interval,⁴ to be able to standardise conclusions across studies, especially when PA intensity is the outcome of interest.⁵

Up to now, some studies conducted with youth people have still used a 60-s epoch for data collection,⁶ however some authors⁴ question whether long epochs, such as 60-s, are suitable for the assessment of PA in adolescents. It seems that there is not a complete agreement according to the use of the correct epoch length. Empirical data recollected through observational methods has provided evidence on spontaneous and intermittent patterns of PA in adolescents, lasting over a relatively short period of time.⁷⁻⁸ For example, a study⁹ found that a 5-s epoch resulted in similar mean estimates of moderate to vigorous physical activity (MVPA) compared to a direct observation criterion standard in children. Therefore, it seems that capturing activity in shorter epochs would result in a more precise measurement of overall PA.¹⁰ However the benefit of using a shorter sampling interval when compared to collecting PA data using the more conventional 60s epoch is not fully understood.³ The empirical evidence on this issue is still limited and the most appropriate epoch length remains unclear,⁴ overall in adolescent population in which only one study has been carried out.⁵

Some studies have tried to compare the effect of different epoch lengths on PA level.¹¹ Using small samples of children (7 - 11 years old), certain studies¹²⁻¹³ indicated that

the use of longer epochs significantly affected high intensity levels of PA, reporting less practice time. Other studies^{4, 14} also exposed that MVPA in children (2 – 6 years old) was inversely associated with epoch length. Recently, another study⁵ measured an adolescent sample (12 – 16 years old) to show that prevalence studies on PA using epoch lengths of 15-s and 60-s, and 30-s and 60-s should not be compared. The use of shorter epochs was also recommended. Finally, a study¹⁰ carried out in adult women (52-62 years old) indicated that MVPA was significantly higher with shorter epoch. In conclusion, it appears that shorter epochs should be used instead of longer epochs to enhance quality of PA level estimation. However, only one study has been conducted in adolescents,⁵ which suggested that results should be carefully interpreted.

It should be also pointed out that although doubts still exist about the necessity for adolescents to accumulate prolonged bouts of PA for health,¹⁵ it is thought that accrediting PA in bouts may have health benefits beyond the total amount of PA done.¹⁶⁻¹⁷ Some studies¹⁸ have already begun to extract bouts of MVPA as an output measure, whereas other studies¹⁹ affirm that bouts of continuous PA could be also investigated as a final variable. However, no studies have been conducted related to the specific effect that epoch lengths may have on this PA output. Due to these facts, the importance of an accurate measurement of bouts of PA becomes another essential methodological point to take into account according to different epoch lengths used.

All the above mentioned studies have been conducted with different cut-points,²⁰⁻²¹ and this may also affect the comparison among studies.²²⁻²³ Nonetheless, a recent study²⁴ has shown that Evenson cut-points²⁵ provided better classification accuracy for MVPA than other common used cut-points. The empirical relevance of this consensus, especially from a practical and epidemiological point of view, leads us to the need to clarify for the first time the effect of the epoch length on adolescents MVPA as evaluated using Evenson cut-points.

Final conclusions of epidemiological studies often use percentage of complying with international PA guidelines as a point of particular interest. It should be highlighted that the World Health Organization¹⁷ has recently published an official international public health guideline recommending at least 60 minutes of MVPA on a daily basis for adolescents. However, using different epoch lengths or different cut-points to evaluate adolescents' compliance with these guidelines may provide incoherent results.¹¹ Examples are found in several European studies,²⁶⁻²⁷ which have shown completely different percentages of compliance using a similar epoch length (60s). Or even within a same study,¹⁰ which reported different percentage of compliance (26.5% vs. 0%) according to the epoch length used (10-s vs. 60-s). Nonetheless, if the cut-point topic is apparently resolved by the recent consensus,²⁴ the need to standardise epoch lengths across epidemiological studies becomes increasingly important to correctly document the frequency and distribution of PA in defined populations groups.²⁸ To our knowledge, assessment of compliance with guidelines according to epoch lengths has not been conducted so far in adolescents. This is the lack of knowledge that our study wants to fulfil. In our opinion, it is essential to appropriately establish the correct epoch length that allows to evaluate this kind of population and not to make any mistake related to the different PA output measures. Thus, usual criteria for epidemiological studies are taken in our study to determine the real effect of the epoch choice from a practical point of view.

Therefore, the main purpose of this study was to examine the effect of different epoch lengths (3, 5, 10, 15, 30, 45 and 60s) on (a) MVPA, (b) 10 minutes bouts of MVPA and (c) compliance with World Health Organization (WHO) guidelines in adolescents, as measured with the ActiGraph accelerometer.

MATERIALS AND METHODS

Study sample and design

Data was collected from 401 volunteer adolescents recruited in 6 public and state high schools in two medium size cities of France and Spain. These data belong to another larger study (participation rate: 59.64%) called the EPAPA/EPAFA project (Evaluation and Promotion of Adolescent Physical Activity), a cross-cultural study that has taken place from 2010 to 2011 in both countries. High schools were selected on the basis of accessibility and willingness to cooperate. Once cases with incomplete and missing data were eliminated owing to inclusive criteria (65.85% of adherence rate to wear-protocol), the final sample consisted of 270 adolescents (58.9% male) with a mean age of 14.46 ± 0.68 years.

The research project was approved by the appropriate ethics committees. After being informed about the research project, parents provided written informed consent, and adolescents gave written assent before participating in this study.

Measurement

OBJECTIVE PHYSICAL ACTIVITY AND OUTCOME MEASURES

The tri-axial GT3X accelerometer (Actigraph, Pensacola, Florida, USA) was used to assess PA continuously during the waking hours of a 7 day period. Monitors were initialised as described by the manufacturer, and the epoch was set at 1 second as this would allow us to reintegrate the data into all other epochs used later, due to the fact that 3-s, the smallest epoch, cannot be chosen in the initialisation process. The GT3X was attached to an adjustable elastic belt and worn on the right side of the hip in accordance with the guidelines suggested.²⁹ Participants were provided with detailed instructions on how to use the accelerometer, and only removed it when participating in water activities or sleeping. Accelerometer data recorded on the delivery day was excluded from the analysis³⁰ due to the fact that accelerometers were distributed to participants at lunchtime.

Outcome measures

At the end of the data collection period the ActiGraphs were downloaded using Actilife software (Actigraph LLC, Pensacola, FL). Data, originally collected in 1-s epoch, was reintegrated into 3s – 5s – 10s – 15s – 30s – 45s – 60s. 3s and 60s were established as the limits values of a normal range of epoch lengths. 3s was chosen as the lowest value so that if in the future further information on the effect of epoch length on adolescents MVPA is required, a comparison of accelerometer estimates by epoch against a criterion standard (direct observation) must be carried out, and 3s is the shortest interval that allows accuracy not to be lost between observation records.⁷ Even the most intensive direct observation studies have a condition of activity being 3 sec in duration to be coded. Moreover, the cut-points were developed from calibration studies in which maximal oxygen consumption was measured in a steady state condition.²⁵ It is not physiologically possible to infer that energy expenditure can be measured in 1-sec periods because it is not enough time to characterize the intensity of any movement.⁷ That is why 1s epoch was excluded of the study. The reason a 60s epoch length was used was because so far an important number of accelerometer studies have still used a 60s epoch for data collection.⁶

The output obtained ($\text{counts}\cdot\text{min}^{-1}$) was translated into time ($\text{min}\cdot\text{day}^{-1}$) spent at different PA intensities using Evenson cut-points,²⁵ recently recommended to analyse PA in adolescents [24]. The count ranges used for a 15-s epoch were >574 and <1002 for moderate physical activity (MPA) and ≥ 1003 for vigorous physical activity (VPA). Cut-point values were either divided or multiplied for data reintegrated into 3s, 5s, 10s, 30s, 45s, and 60s and used to calculate time spent in MPA and VPA for each epoch. Time spent in MVPA was determined by adding minutes in a day where the count met the criterion for the corresponding intensities (MPA + VPA) and 10 minute bouts of MVPA were defined as 10 or more consecutive minutes above the MPA threshold (>574 counts on 15s epoch length), with allowance for interruptions of 1 or 2 minutes below the threshold.³¹

Finally, the Four-Day Average method³² of calculating the prevalence of PA was used both for minutes and 10 minute bouts of MVPA.

Procedure

Before further processing and trying to simulate the protocol as a typical epidemiological study, the following inclusive criteria had to be satisfied: (1) the subject must have worn the monitor for at least 4 days, including one weekend day²⁹; (2) a “full day of wearing” was defined as at least 10 hours of continuous monitoring per day on weekdays, and at least 8 hours of continuous monitoring on weekend days.³³ “Wear time” was defined by subtracting non-wear time from 24 hours and “non-wear time” was defined as an interval of at least 10 minutes of 0 activity intensity counts, with allowance for 1-2 minutes of counts between 0 and 100.³⁴ Average wearing time was 767.83 ± 73.98 minutes and average non-wear time was 676.17 ± 73.98 minutes.

Statistical analysis

Means and standard deviations of MVPA and 10 minutes bouts of MVPA were calculated for the following epoch lengths (3-, 5-, 10-, 15-, 30-, 45-, and 60-s). One way repeated measure ANOVA was used to analyse the differences in both variables for all epochs. Post hoc Bonferroni analysis was made after any significant effect to identify specific epoch differences. If Mauchley’s test revealed that the assumption of sphericity had been violated ($P < 0.05$), the Greenhouse-Geisser procedure was applied to adjust degrees of freedom. Bar charts about the percentage of adolescents who meet international PA guidelines were prepared for both variables. Cochran’s Q test was carried out to analyse significant differences in percentages of compliance with guidelines for MVPA and 10 minutes bouts. Agreement between different epoch lengths for MVPA on one hand and 10 minutes bouts of MVPA on the other hand was studied according to the Bland-Altman method.³⁵ The Bland–Altman method calculates the mean difference between two methods of measurement (the ‘bias’), in this case the different epoch lengths as well as the 95% limits of

agreement. It is expected that the 95% limits include 95% of differences between the two measurement methods. The Bland–Altman method also includes estimation of confidence intervals for the bias and limits of agreement.³⁶ The bias and the 95% confidence interval to describe the total error between the different epoch lengths measured are shown in this article. The criterion for significance was set at $p < 0.05$. All statistical analyses were performed using SPSS version 15 (SPSS Inc., Chicago, IL).

RESULTS

Mean time spent in MVPA and 10-min bouts of MVPA between each epoch length is shown in figure 1A and 1B. As can be seen in figure 1A, a significant epoch effect was found for time spent in MVPA ($F(.055, 146.87) = 330.23, p = .000; \eta^2 = .551$). The ANOVA also revealed a similar significant epoch effect for 10-min bouts of MVPA ($F(.055, 146.87) = 187.62, p = .000; \eta^2 = .411$) as shown in Figure 1B. A significantly higher amount of MVPA and 10-min bouts were observed when using shorter epochs compared to longer epochs (e.g.; 3-s MVPA: 56.32 ± 19.81 min. Vs 60-s MVPA: 43.68 ± 21.68 min.). Post Hoc Bonferroni revealed that for MVPA time, all epoch lengths significantly differed from each other ($p = .000$), however for 10-min bouts a significant epoch effect was not found between all epoch lengths. No significant differences existed between 30-s and 45-s, 30-s and 60-s, and 45-s and 60-s epoch length. 3-s epoch length always reported the highest levels both of MVPA and 10-min bouts of MVPA.

The percentages of adolescents who meet international PA guidelines ($60 \text{min} \cdot \text{day}^{-1}$) are shown in figure 2. The longer epoch length was used, the lower the percentage of compliance in both variables. Cochran's Q Test showed that significant differences between epoch lengths were found in MVPA ($\chi^2 = 137.37, p = .000$) and in 10-min bouts of MVPA ($\chi^2 = 40.30, p = .000$). According to MVPA data, percentage decreased from 40.70% (3-s) to 24.40% (60-s). Ten minutes bouts showed lower percentages of compliance with guidelines

due to their stricter characteristics, however a decreasing tendency was also appreciated when the longer epoch is used, 11.10% (3-s) against 5.60% (60-s).

The mean bias and 95% limits of agreement from the Bland-Altman analysis are shown in Figure 3A and 3B. Mean biases were low, especially in 10-min bouts of MVPA where it was closer to zero. Bias increased in both variables when it compared shorter epochs with longer epochs. The larger bias was found between 3-s and 60-s epoch length, being -12.64 and -9.68, for MVPA and 10-min bouts respectively.

Individual differences were important, visibly reflected by the large limits of agreement. The more distant the compared epochs, the raised limits of agreement were found (e.g., 3-s vs. 45-s; 3-s vs. 60-s; 5-s vs. 45-s; or 5-s vs. 60-s). Smaller limits of agreement were mostly found in 10-min bouts compared to MVPA, nevertheless both variables revealed small limits of agreement between 5-s and 10-s, 5-s and 15-s, 10-s and 15-s, 10-s and 30-s, 15-s and 30-s, and 30-s and 60-s epoch length.

DISCUSSION

The main aim of this study was to investigate the effect of different epoch lengths (3, 5, 10, 15, 30, 45 and 60s) on (a) MVPA, (b) 10 minutes bouts of MVPA and (c) compliance with guidelines in a sample of adolescents. Results showed that MVPA, 10-min bouts and percentages of compliance with guidelines were significantly different according to the epoch lengths used. Hence, the choice of the epoch length will be important if levels of MVPA and compliance with guidelines for PA are the outcomes of interest and not only for specific intermittent periods of PA as other authors had previously suggested.⁵ We will discuss the results relating respectively to MVPA, bouts of MVPA and compliance with guidelines.

In terms of MVPA and its relation with epoch length, our findings agree with data in other comparable populations (young and preschooler children),^{11,14} showing as the main conclusion that a shorter epoch is associated with higher levels of MVPA than longer epochs.

Moreover, the importance of shorter epochs to obtain more precise assessment has been confirmed especially for active population and vigorous physical activity.¹³ Thus, longer epochs might miss shorter bouts of PA and underestimate VPA levels in young people.⁵ Different studies supported this hypothesis,¹²⁻¹³ demonstrating that significant effect of epoch lengths were only found in VPA. A practical solution was proposed⁴ classifying moderate and vigorous PA together, as MVPA, to reduce this difference and to become a useful outcome to public health research. However, our results do not agree with this solution, showing that significant differences were also found taking MVPA as a single variable. According to our findings, 3-s may be the best epoch length as it reported the highest levels of MVPA and a bias closer to zero. However the large level of agreement with other close epoch leads us to interpret this question cautiously. Other shorter epochs, such as 5-s, 10-s and 15-s, seem to be appropriate epoch lengths to measure MVPA, partially agreeing with other studies.⁹ Other study³⁷ already exposed that considering adolescent's vigorous bout of activity as short and sporadic in nature, an epoch as short as 5-s may be necessary. Furthermore, the considerable levels of agreement also observed between 5-s and 10-s, 5-s and 15-s, and 10-s and 15-s data, suggest the possibility to use these epochs and to compare studies carried out with them.

Our results also indicated that shorter epochs are also associated with higher levels of bouts of MVPA than longer epochs. Shorter epochs, such as 5-s, 10-s and 15-s, seem to be appropriate epoch lengths to measure bouts of MVPA. However, no significant differences existed between 30-s and 45-s, 30-s and 60-s, and 45-s and 60-s in 10-min bouts data, indicating that it could be also possible to compare studies conducted with these epoch lengths, always being conscious of the possible misclassification of MVPA that these epoch lengths may offer. Furthermore, the Bland-Altman analysis showed that 10-min bouts reported a closer bias than MVPA, this could signify that epoch effect is less important when MVPA data is grouped in continuous periods of time. Nevertheless, the solution proposed by

Reilly et al.⁴ to avoid misclassification of VPA, is not valid to bouts of MVPA either. A correct measurement of bouts has recently become necessary to control the hypothesis of higher health benefits that bouts of PA may be able to generate,¹⁶ so epoch length should be also taken into account to measure bouts of MVPA. Indeed, 5-s, 10-s and 15-s epoch lengths should be used to minimise error among individual measurements, allowing future comparisons between adolescent studies, both in MVPA and in 10-min bouts variables. The use of these shorter epoch lengths would prevent the accumulation of counts inherent to longer epochs that reflect more an average activity level.⁵ Further studies should be conducted to analyse possible differences between MVPA and 10-min bouts of MVPA according to epoch length.

In terms of compliance with guidelines, percentages of meeting guidelines in MVPA that go from 40.70% in 3-s epoch lengths to 24.40% in 60-s epoch length, contradict previous statements of the unique study conducted in adolescents.⁵ In 10-min bouts these differences go from 11.10% (3-s) to 5.60% (60-s). On the contrary, our results agree with other studies conducted in children^{11,14} that show there is a risk of misinterpretation depending on the epoch lengths used. This may cause errors when epidemiological studies' conclusions are compared between different studies. Given that PA guidelines call for the daily accomplishment of 60-min of MVPA, the result indicating differences in the prevalence of MVPA among adolescents constitute a key point to be kept in mind. As a consequence, the choice of epoch length should be carefully chosen in epidemiological studies.

Several strengths of this study can be emphasised. The major strength is the use of the recent methodological findings according to cut-points²⁵ for analysing data. In addition, a large sample of adolescents was examined under standard criteria of epidemiological studies,^{24, 31-33} which enables future comparisons of data. Moreover, assessment of compliance with guidelines according to epoch lengths has been conducted in adolescents for

the first time to the best of our knowledge. These features of the obtained results constitute the main contributions that this study makes to the scientific literature.

Two main limitations of the current study should be also considered. An obvious limitation was the lack of a standard measurement criterion of PA intensity, such as direct observation, to compare and determine which epoch length is in fact the most accurate estimate of PA in adolescents. Future research should be dedicated to this issue. Additionally, the used cut-point²⁵ was not created specifically for all epoch lengths under investigation, but only for a 15-s epoch. However, it does not make any sense to create a new set of cut-points for every epoch as this would cause further misunderstanding in data comparison.³⁸ Therefore recalculating cut-point according to epoch lengths, as we did, may be the best option.³⁹

CONCLUSIONS

Our findings agree with other studies⁴⁰ suggesting that the use of a high-frequency sampling monitoring should be used in studies to assess more accurately adolescents' PA, in this case MVPA and 10-min bouts of MVPA. Our results showed how smaller epochs lead to report more minutes of MVPA and 10-min bouts, so longer epochs may underestimate both variables. Five-s, 10- s or 15-s may be the most appropriate epoch lengths to measure PA in adolescents, overall in free-living conditions. Talking about compliance with guidelines, epoch lengths demonstrated a significant effect on the percentage of adolescents who met international guidelines in both analysed variables, so this question should be taken into account by future epidemiological studies to compare results correctly. Nevertheless, studies carried out with some shorter epoch (e.g. 5-s and 10-s; 5-s and 15-s, or 10-s and 15-s) may be compared due to their good agreement.

Perspectives

Up until now it was thought that if MVPA and the recommended guidelines for PA in adolescents were the outcome of interest, the choice of epoch length wasn't important.⁵ However, our findings highlight how significant differences can be found according to epoch lengths, consistently with other studies in different populations.¹⁴ These observations may point towards a change in methodological practices with accelerometers, substituting usual longer epochs (e.g. 60-s) by shorter epochs (e.g. 5-s, 10-s, 15-s) in adolescents samples. As other studies have already done,¹⁰ we encourage to collect data at the maximum allowable resolution for the desired monitoring period in order to preserve the ability to use the latest advancements in accelerometer data processing methods.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank all the adolescents who took part in the EPAPA/EPAFA study as well as their parents and teachers for their collaboration. The EPAPA/EPAFA study was financially supported by the provinces of Aragón (Spain) and Aquitaine (France) as projects of border cooperation to help us in the collection of data. This study was also supported by grants from the Government of Aragon and CAI (Savings Bank of Aragon).

REFERENCES

1. Troiano, R.P., Berrigan, D., Dodd, K.W., Mâsse, L.C., Tilert, T., & Mdoell, M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40:181-188
2. Trost, S.G. State of the art reviews: measurement of physical activity in children and adolescents. *Am J Lifestyle Med* 2007;1:299-314

3. Ward, D. S., Evenson, K. R., Vaughn, A., Rodgers, A. B., & Troiano, R. P. Accelerometer use in physical activity: Best practices and research recommendations. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37(11 Suppl):S582-S588.
4. Reilly, J. J., Penpraze, V., Hislop, J., Davies, G., Grant, S., & Paton, J. Y. Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour, Review with new data. *Arch Dis Child* 2008;93:614-619.
5. Edwarson, C.L., Gorely, T. Epoch Length and Its Effect on Physical Activity Intensity. *Med Sci Sports Exerc* 2010;42:928-34
6. Fisher, A., Saxton, J., Hill, C., Webber, L., Purslow, L., & Wardle, J. Psychosocial correlates of objectively measured physical activity in children. *Eur J Public Health* 2010;21(2):145-150
7. Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S. L., Porszasz, J., Barstow, T. J., & Cooper, D. M. The level and tempo of children's physical activities: An observational study. *Med Sci Sports Exerc* 1995;27:1033-1041.
8. Berman N, Bailey R, Barstow TJ, Cooper DM. Spectral and bout detection analysis of physical activity patterns in healthy, prepubertal boys and girls. *Am J Hum Biol* 1998;10:289-97.
9. McClain, JJ., Abraham, TL., Brusseau, TA., & Tudor-Locke, C. Epoch length and accelerometer outputs in children: comparison to direct observation. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40:2080-2087
10. Gabriel, K. P., McClain, J. J., Schmid, K. K., Storti, K. L., High, R. R., Underwood, D. A., et al. Issues in accelerometer methodology: The role of epoch length on estimates of physical activity and relationships with health outcomes in overweight, post-menopausal women. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010;15:7- 53.

11. Ojiambo, R., Cuthill, R., Budd, H., Konstabel, K., Casajús, JA., González-Agüero, A., et al. Impact of methodological decisions on accelerometer outcome variables in young children. *Int J Obes* 2011;35:98-103.
12. Nilsson, A., Ekelund, U., Yngve, A., & Sjostrom, M. Assessing physical activity among children with accelerometers using different time sampling intervals and placements. *Pediatr Exerc Sci* 2002;14:87-96.
13. Rowlands, A. V., Powell, S. M., Humphries, R., & Eston, R. G. The effect of accelerometer epoch on physical activity output measures. *J Exerc Sci Fit* 2006;4:52-58.
14. Vale, S., Santos, R., Silva, P., Soares-Miranda, L., & Mota, J. Preschool children physical activity measurement: Importance of epoch length choice. *Pediatr Exerc Sci* 2009;21:413-420.
15. Rowlands, A.V., Pilgrim, E.L., Eston, R.G. Patterns of habitual activity across weekdays and weekend days in 9-11-year-old children. *Prev. Med* 2008;46:317-324.
16. Mark, A.E., Janssen, I. Influence of Bouts of Physical Activity on Overweight in youth. *Am J Prev Med* 2009;36:416-421
17. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. WHO Europe 2010; Geneva
18. Whitt, M., Kumanyika, S., & Bellamy, S. Amount and bouts of physical activity in a sample of African-American women. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1887-1893
19. Ridgers, ND., Fairclough, S. Assessing free-living physical activity using accelerometry: Practical issues for researchers and practitioners. *Eur J Sport Sci* 2011;11:205-2013

20. Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., & Butte, N. F. Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obes Res* 2002;10:150-157.
21. Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. Calibration of the computer science and applications, inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:777-781.
22. Guinhouya, C.B., Hubert, H., Soubrier, S., Vilhelm, C., Lemdani, M., & Durocher, A. Moderate-to-vigorous physical activity among children: discrepancies in accelerometry-based cut-off points. *Obesity* 2006;14:747-777
23. Ekelund, U., Tomkinson, G.R., & Armstrong, N. What proportion of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends. *Br J Sports Med* 2011;45:859-865.
24. Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., & Pfeiffer, K. A. Comparison of accelerometer cut-points for predicting activity intensity in youth. *Med Sci Sports Exerc* 2010;43:1360-8
25. Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sport Sci* 2008;26:1557-1565.
26. Riddoch, C. J., Bo Andersen, L., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebo, L., Sardinha, L. B., et al. Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old european children. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:86-92.
27. Riddoch, C. J., Mattocks, C., Deere, K., Saunders, J., Kirkby, J., Tilling, K., et al. Objective measurement of levels and patterns of physical activity. *Arch Dis Child* 2007;92:963-969.
28. Trost, S. G., Pate, R. R., Freedson, P. S., Sallis, J. F., & Taylor, W. C. Using objective physical activity measures with youth: How many days of monitoring are needed? *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:426-431.

29. Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research.. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37(11 Suppl):S531-S543.
30. Lachat, C. K., Verstraeten, R., Khanh le, N. B., Hagstromer, M., Khan, N. C., Van Ndo, A., et al. Validity of two physical activity questionnaires (IPAQ and PAQA) for vietnamese adolescents in rural and urban areas. *The Int J Behav Nutr Phys Act* 2008;5:37.
31. Masse, L. C., Fuemmeler, B. F., Anderson, C. B., Matthews, C. E., Trost, S. G., Catellier, D. J., et al. Accelerometer data reduction: A comparison of four reduction algorithms on select outcome variables. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37(11 Suppl):S544-S554.
32. Olds, T., Ridley, K., Wake, M., Hesketh, K., Waters, E., Patton, G., et al. How should activity guidelines for young people be operationalised? *The Int J Behav Nutr Phys Act* 2007;4:43.
33. Rowlands, A. V. Accelerometer assessment of physical activity in children: An update. *Pediatr Exerc Sci* 2007;19:252-266.
34. Kristensen, P. L., Korsholm, L., Moller, N. C., Wedderkopp, N., Andersen, L. B., & Froberg, K. Sources of variation in habitual physical activity of children and adolescents: The european youth heart study. *Scand J Med Sci Sports* 2008;18:298-308.
35. Bland JM, Altman DG. Statistical method for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986;8:307-310.
36. Myles, P.S., & Cui, J. Using the Bland-Altman method to measure agreement with repeated measures. *Brit J Anaesth* 2007; 99(3):309-311.

37. Freedson, P., Pober, D., & Janz, K. F. Calibration of accelerometer output for children. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37(11 Suppl):S523-S530.
38. Welk, G.L. Principles of design and analyses for the calibration of accelerometry-based activity monitors. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37 (11Suppl):S501-S511
39. Stone, M.R., Rowlands, A.V., Eston, R.G. Relationships between accelerometer-assessed physical activity and health in children: impact of the activity-intensity classification method. *J Sports Sci Med* 2009;8:136-143
40. Baquet, G., Stratton, G., Van Praagh, E., & Berthoin, S. Improving physical activity assessment in prepubertal children with high-frequency accelerometry monitoring: A methodological issue. *Prev. Med* 2007;44:143-147.

Figure 1A: Mean minutes and 95% confidence intervals for each epoch for MVPA.

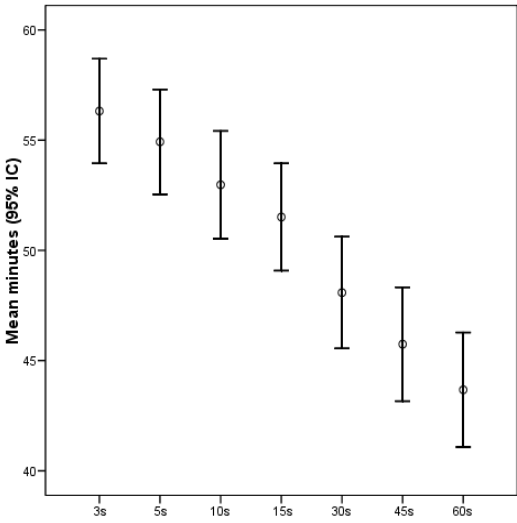


Figure 1B: Mean minutes and 95% confidence intervals for each epoch for 10 minutes Bouts.

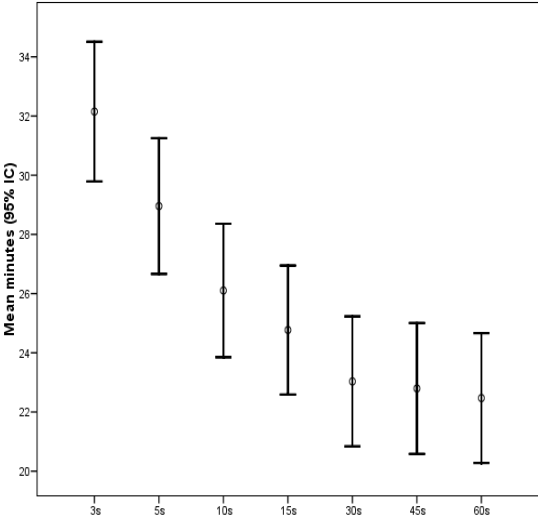


Figure 2: Percentage of compliant and non-compliant adolescents with PA guidelines (60mn of daily MVPA) for each epoch for MVPA and 10 minutes bouts.

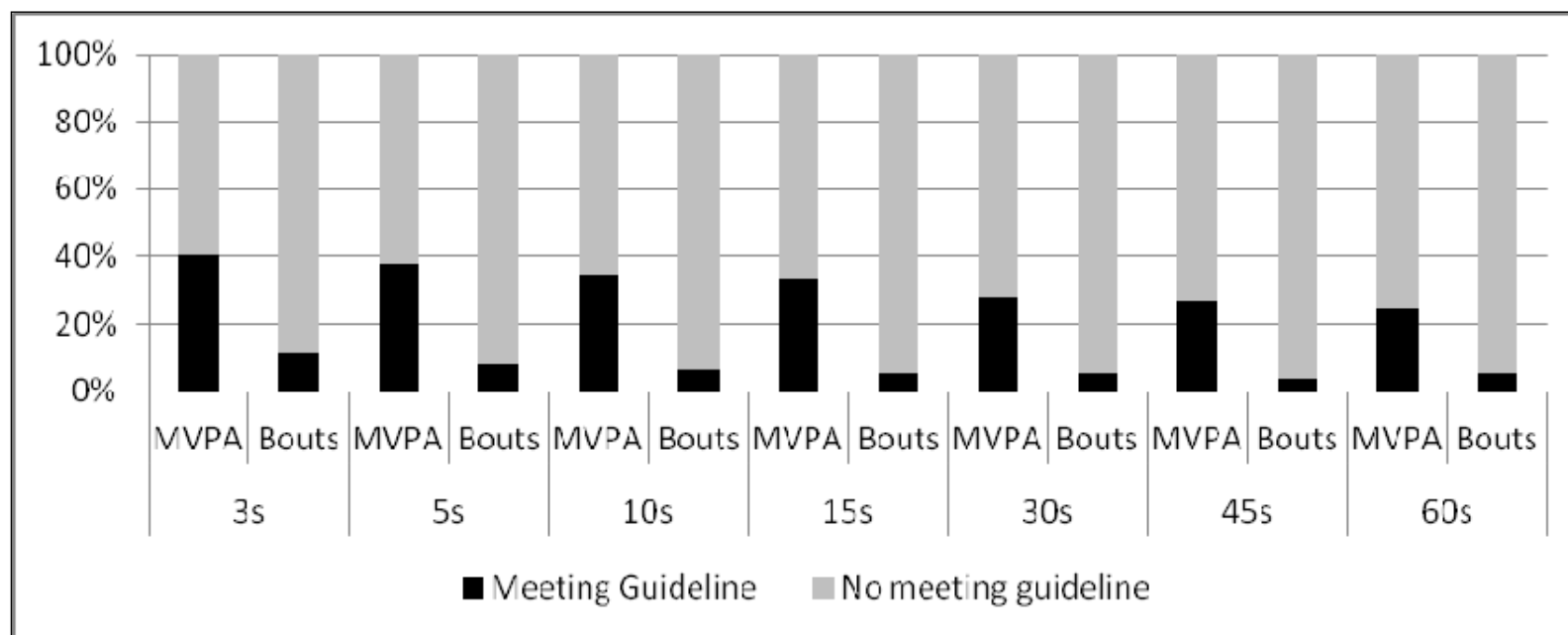


Figure 3A: Bias and 95% confidence intervals for each epoch for MVPA.

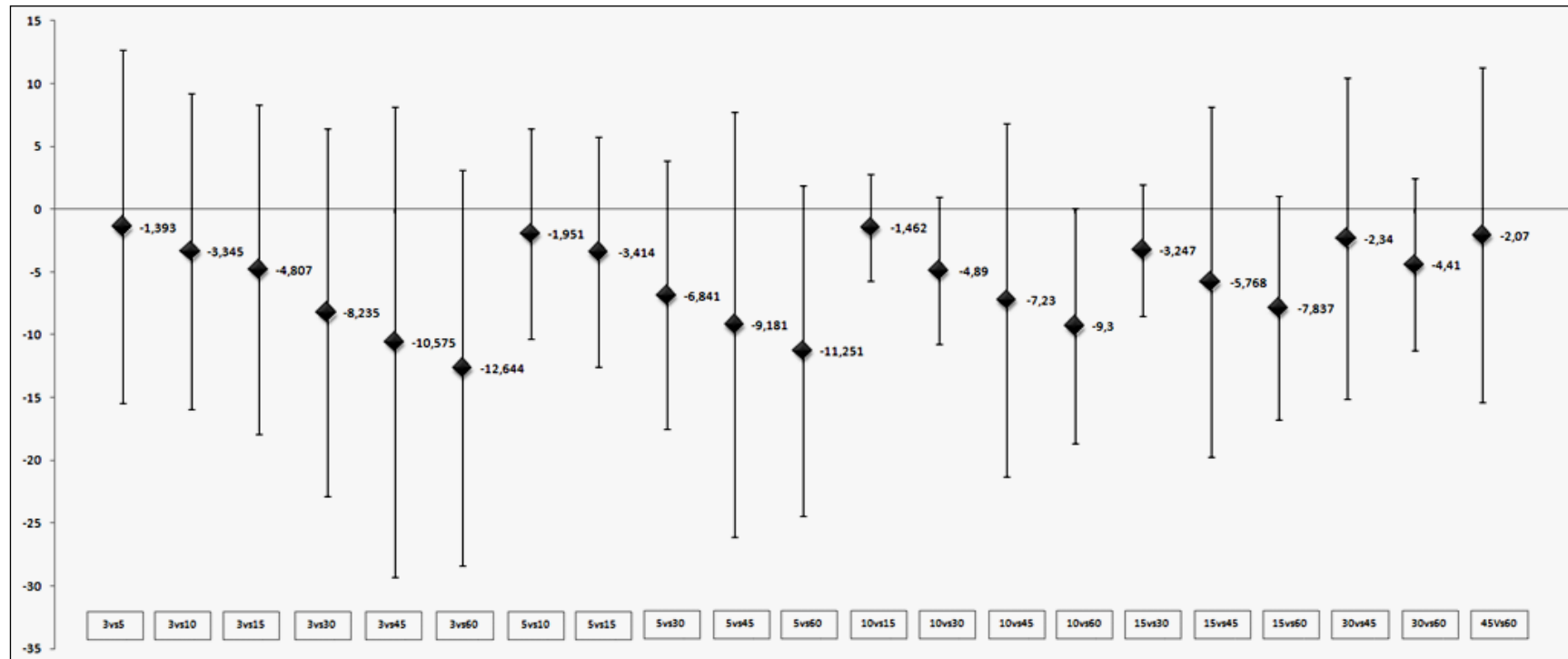
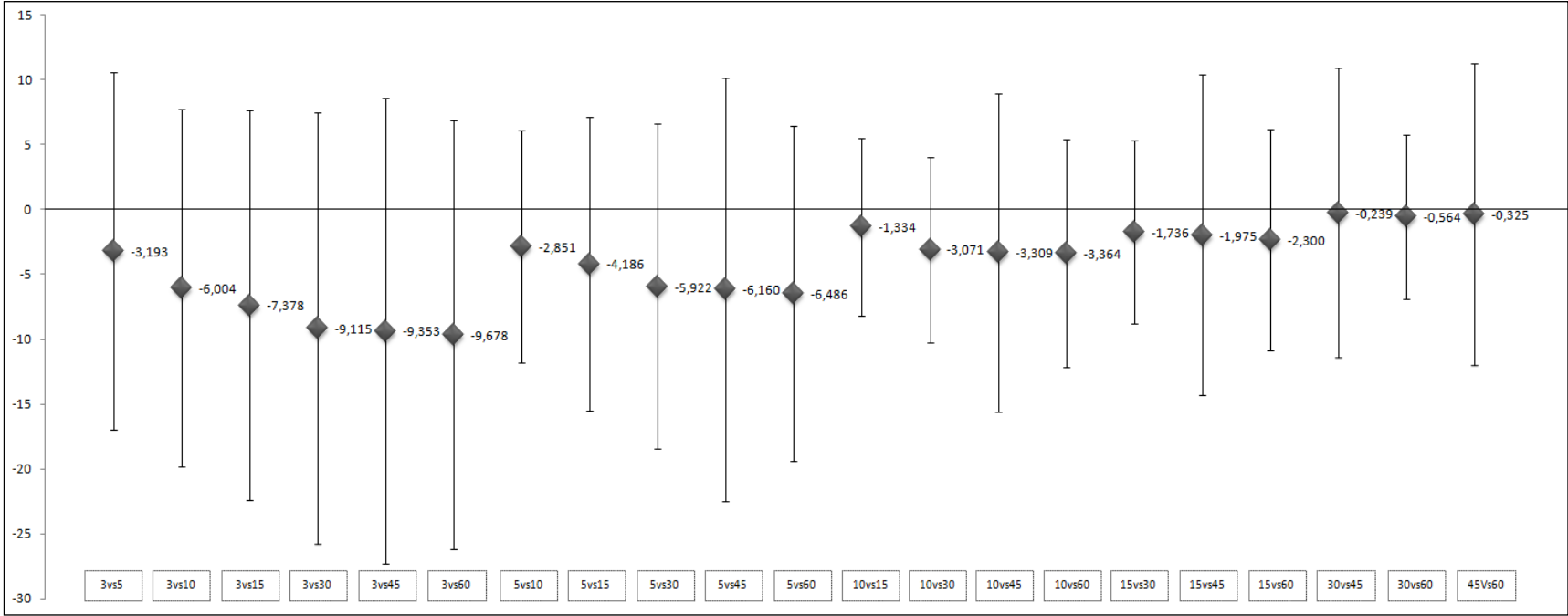


Figure 3B: Bias and 95% confidence intervals for each epoch for 10minutes bouts of MVPA.



Anexo 6: Dictamen favorable del Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón.



Informe Dictamen Favorable Proyecto Investigación Biomédica

C.P. - C.I. PI11/003

02 de marzo de 2011

CEIC Aragón (CEICA)

Dña. María González Hinjos, Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

CERTIFICA

1º. Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 2 de marzo de 2011, Acta N° CP05/2011 ha evaluado la propuesta del investigador referida al estudio:

Título: Patrones de actividad física en la adolescencia. Un estudio descriptivo en ciudades de tamaño medio en el eje pirenaico. Base para orientar las estrategias de intervención para la promoción de la actividad física y la salud.

Versión Protocolo: enero 2011

Versión Hoja Información al Paciente:

Febrero 2011.

Investigador Principal: Eduardo Generelo Lanaspá

1º. Considera que

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos de la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica y su realización es pertinente.
- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- Son adecuados tanto el procedimiento para obtener el consentimiento informado como la compensación prevista para los sujetos por daños que pudieran derivarse de su participación en el estudio.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.
- La capacidad de los Investigadores y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

2º. Por lo que este CEIC emite un **DICTAMEN FAVORABLE**.

Lo que firmo en Zaragoza, a 2 de marzo de 2011

Fdo:



Dña. María González Hinjos
Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

COMPOSICIÓN DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA DE ARAGÓN

Dra. María González Hinjos, Secretaria del Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón,

CERTIFICA

1º En la reunión celebrada el día 2 de marzo de 2011, correspondiente al Acta nº **CP05/2011**, se cumplieron los requisitos establecidos en la legislación vigente -Real Decreto 223/2004 y Decreto 26/2003 del Gobierno de Aragón, modificado por el Decreto 292/2005- para que la decisión del citado CEIC sea válida.

3º El CEIC de Aragón, tanto en su composición, como en sus PNT, cumple con las normas de BPC.

4º La composición del CEIC de Aragón en la citada fecha, era la siguiente:

- **Presidente:** Cesar Loris Pablo; Médico. Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Miguel Servet. Representante de Comisión de Investigación.
- **Vicepresidente:** Carlos Aibar Remón; Médico. Servicio de Medicina Preventiva y Salud Pública. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Profesional Sanitario experto en epidemiología clínica.
- **Secretaria:** María González Hinjos; Farmacéutica.
- Pilar Comet Cortés; Enfermera. Unidad Mixta de Investigación. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa.
- Marina Heredia Ríos; Representante de las Organizaciones de Consumidores y Usuarios.
- Gabriel Hernández Delgado; Médico. Servicio de Radiología. Hospital Universitario Miguel Servet. Representante de Comisión de Investigación.
- Angela Idoipe Tomás; Farmacéutica. Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Miguel Servet. Farmacéutica de Hospital.
- María Jesús Lallana Álvarez. Farmacéutica de Atención Primaria de Zaragoza Sector III.
- Jesús Magdalena Bello; Médico. Centro de Salud de Azuara. Médico con labor asistencial y representante del Comité de Ética Asistencial del Área de Atención Primaria II y V.
- Esteban de Manuel Keenoy; Médico. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. Representante del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud.
- Mariano Mateo Arrizabalaga; Médico. Servicio de Farmacología Clínica. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa.
- Elisa Moreu Carbonell; Jurista. Profesora de la Facultad de Derecho, Universidad de Zaragoza.
- Javier Perfecto Ejarque; Médico. Centro de Salud Arrabal. Médico con labor asistencial.
- Alexandra Prados Torres; Médico. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. Representante de Comisión de Investigación.
- José Puzo Foncillas; Médico. Servicio de Bioquímica. Hospital General San Jorge. Representante de Comisión de Investigación.

Para que conste donde proceda, y a petición del promotor,

Zaragoza, a 2 de marzo de 2011


Firmado: María González Hinjos



Anexo 7: Carta informativa a los directores de los centros educativos en España.

Huesca a ... de de 201...

Estimado Sr. Director del Colegio/**Instituto**.....:

Mediante el presente escrito queremos hacerle conocedor del proyecto de investigación que está siendo llevado a cabo entre España y Francia, concretamente entre las ciudades hermanadas de Huesca y Tarbes. Dicho estudio pretende evaluar la actividad física habitual que realizan los adolescentes, concretamente los chicos y chicas de 3º de la E.S.O. Además, este proyecto pretende medir de igual manera los comportamientos sedentarios y las diferentes variables que pueden determinar las actitudes de los adolescentes hacia la práctica de una actividad física o de una actividad sedentaria. Con tal objeto le hacemos llegar formalmente la solicitud de colaboración en el mismo.

Dicha colaboración consistiría en facilitarnos la organización y recogida de los datos correspondientes durante el año escolar 201...-201..., acordando previamente por ambas partes el calendario de trabajo. En líneas generales el proceso implicaría registrar mediante acelerometría a los alumnos voluntarios de 3º de la E.S.O. que quisieran participar en el proyecto y que contarán con el permiso de sus progenitores durante dos semanas al año, una en otoño y otra en primavera. De igual manera, y a lo largo del curso, los alumnos deberían completar cuatro cuestionarios espaciados en periodos de al menos un mes.

Entendemos que los resultados de este estudio pueden beneficiar a la comunidad educativa en general, y a su centro en particular, por lo que rogamos su colaboración. Evidentemente nos tiene a su disposición para cualquier aclaración o ampliación de la información que brevemente se expone.

Sin otro particular queremos, por un lado agradecerle su inestimable colaboración, al mismo tiempo que nos ponemos a su disposición para cualquier otro tema relacionado con el ámbito de trabajo que desempeña nuestro grupo.

Atentamente:

Fdo: Eduardo Generelo Lanaspá

(Responsable del Grupo de Investigación EFYPAF de la Universidad de Zaragoza)

Anexo 8: Convenios de colaboración entre los centros escolares franceses y la Université de Pau et des pays de l'Adour. .



CONVENTION DE PARTENARIAT POUR LA REALISATION D'UNE ETUDE

Il est convenu entre :

Le Collège Voltaire, (ci-après désigné par le Collège Voltaire), Rue Alfred Kastler BP1611- 65016 Tarbes cedex, représenté par son Principal, Monsieur Christian HENRI

Et

L'Université de Pau et des pays de l'Adour, (ci-après désigné par le sigle UPPA) Domaine Universitaire – avenue de l'Université – BP 576 – 64012 PAU Université Cedex, représentée par son Président, Monsieur Jean-Louis GOUT, agissant au nom et pour le compte du Laboratoire Activité Physique et Santé, sis Département STAPS, Quartier Bastillac, 65000 TARBES, ci-après dénommé « LAPS ».

II a été préalablement exposé ce qui suit :

En juin 2010 des contacts ont été pris avec le Collège Voltaire afin de préparer le travail d'un étudiant qui allait débiter sa thèse au sein du LAPS. Il s'agit d'une thèse en co-tutelle entre l'université de Saragosse et l'UPPA dont l'un des intérêts consiste à comparer les niveaux et les déterminants de l'activité physique d'adolescents entre la France et l'Espagne. Ce projet de recherche nommé Evaluation et Promotion de l'Activité Physique des Adolescents (EPAPA) est financé par la province de l'Aragon et la Région Aquitaine, de même qu'il est soutenu par les universités de Saragosse et de Pau. Le Collège Voltaire a accepté de se porter partenaire de ce travail de recherche en permettant le déroulement de l'étude en son sein, incluant notamment la prise de mesures diverses par questionnaire et par accéléromètre, chez des élèves de quatrième et de troisième.

Ceci exposé, il a été convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 : Objet de la convention

Cette convention a pour objet de déterminer les conditions dans lesquelles le LAPS de l'UPPA procédera dans l'enceinte du collège Voltaire au recueil des données tel que prévu dans le cadre du programme Evaluation et Promotion de l'Activité Physique des Adolescents (EPAPA).

ARTICLE 2 : Présentation du projet

Des réunions d'informations seront organisées à destination des parents et des élèves afin de présenter l'ensemble du projet. Toute participation au projet ne pourra se faire sans l'obtention du consentement écrit des parents et de l'élève.

ARTICLE 3 : Méthodologie du recueil des données

Le recueil des données s'effectuera grâce à l'utilisation d'accéléromètres que les élèves devront porter durant une semaine complète. Le port de cet instrument devra se faire du lever au coucher de l'élève. Le contact de cet instrument avec l'eau est à proscrire : il doit donc être ôté pour toute activité aquatique (natation, douche, bain...). L'échantillon visé devra atteindre 200 élèves environ âgés de 15 ans environ (classes de troisième principalement et de quatrième). Les élèves participants devront également compléter une batterie de questionnaires. Le recueil complet des données s'effectuera à deux reprises en novembre/décembre et en avril/mai. Une passation supplémentaire des questionnaires uniquement s'effectuera en Janvier. L'utilisation d'accéléromètre est totalement indolore et non invasive.

ARTICLE 4 : Responsabilité lors du recueil des données

Le recueil des données sera effectué par M. **Alberto Aibar**, doctorant au LAPS, assisté par des étudiants du Master Expert en Préparation Physique et Mentale du Département STAPS de l'UPPA **Monsieur Julien BOIS**, Maître de Conférences à l'UPPA et co-directeur de thèse de M. Aibar est le responsable du projet EPAPA et par conséquent du processus de recueil de données au sein du Collège Voltaire.

ARTICLE 5 : Organisation des sessions de recueil des données

Le collège Voltaire facilitera les sessions de recueil de données par tous moyens à sa disposition. Tout sera entrepris afin que le recueil des données soit le moins perturbant possible pour le bon déroulement des cours.

ARTICLE 6: Modalités financières

Aucun échange financier n'est induit par la présente convention.

ARTICLE 7 : Durée

La présente convention est valable à compter de sa date de signature et prendra fin le 31 Juin 2011. Elle ne pourra être reconduite que par la signature d'un avenant par les représentants des parties dûment habilités.

ARTICLE 8 : Assurances-responsabilité

Les personnels et étudiants de l'UPPA qui seront amenés à séjourner dans les locaux du collège Voltaire pour la présentation du projet, le recueil des données ou pour toute autre raison dans le cadre de la présente convention demeureront gardiens des effets personnels qu'ils seront amenés à entreposer dans les locaux du collège Voltaire.

Chaque partie s'engage à maintenir ou, à souscrire si besoin est, les assurances nécessaires pour se garantir contre tous les risques restant à sa charge au titre de la présente convention, en particulier une assurance responsabilité civile.

ARTICLE 9 : Règlement des litiges

Toutes difficultés, à l'occasion de l'interprétation ou de l'exécution de la présente convention qui n'auraient pu faire l'objet d'un règlement amiable, seront soumises au Tribunal administratif de Pau.



Fait en deux exemplaires originaux.

A TARBES, le
Le Principal du Collège Voltaire



Christian HENRI

A Pau, le 19/11/2010
Le Président de l'UPPA



Jean-Louis GOUT



ORIGINAL

CONVENTION DE PARTENARIAT POUR LA REALISATION D'UNE ETUDE

Il est convenu entre :

Le Collège Desaix, (ci-après désigné par le Collège Desaix), 28 bis rue Desaix - 65000 TARBES, représenté par son Principal, Monsieur Jean Claude LESCHAEVE

Et

L'Université de Pau et des pays de l'Adour, (ci-après désigné par le sigle UPPA) Domaine Universitaire – avenue de l'Université – BP 576 – 64012 PAU Université Cedex, représentée par son Président, Monsieur Jean-Louis GOUT, agissant au nom et pour le compte du Laboratoire Activité Physique et Santé, sis Département STAPS, Quartier Bastillac, 65000 TARBES, ci-après dénommé « LAPS ».

Il a été préalablement exposé ce qui suit :

En Novembre 2010 des contacts ont été pris avec le Collège Desaix afin de préparer le travail d'un étudiant qui débute sa thèse au sein du LAPS. Il s'agit d'une thèse en co-tutelle entre l'université de Saragosse et l'UPPA dont l'un des intérêts consiste à comparer les niveaux et les déterminants de l'activité physique d'adolescents entre la France et l'Espagne. Ce projet de recherche nommé Evaluation et Promotion de l'Activité Physique des Adolescents (EPAPA) est financé par la province de l'Aragon et la Région Aquitaine, de même qu'il est soutenu par les universités de Saragosse et de Pau. Le Collège Desaix a accepté de se porter partenaire de ce travail de recherche en permettant le déroulement de l'étude en son sein, incluant notamment la prise de mesures diverses par questionnaire et par accéléromètre, chez des élèves de troisième.

Ceci exposé, il a été convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 : Objet de la convention

Cette convention a pour objet de déterminer les conditions dans lesquelles le LAPS de l'UPPA procèdera dans l'enceinte du Collège Desaix au recueil des données tel que prévu dans le cadre du programme Evaluation et Promotion de l'Activité Physique des Adolescents (EPAPA).

rel

1

om

ARTICLE 2 : Présentation du projet

Des réunions d'informations seront organisées à destination des parents et des élèves afin de présenter l'ensemble du projet. Toute participation au projet ne pourra se faire sans l'obtention du consentement écrit des parents et de l'élève.

ARTICLE 3 : Méthodologie du recueil des données

Le recueil des données s'effectuera grâce à l'utilisation d'accéléromètres que les élèves devront porter durant une semaine complète. Le port de cet instrument devra se faire du lever au coucher de l'élève. Le contact de cet instrument avec l'eau est à proscrire : il doit donc être ôté pour toute activité aquatique (natation, douche, bain...). L'échantillon visé devra atteindre approximativement 100 élèves âgés de 15 ans environ (classes de troisième principalement et de quatrième si nécessaire).

Les élèves participants devront également compléter une batterie de questionnaires. Le recueil complet des données s'effectuera à deux reprises en novembre/décembre et en avril/mai.

Une passation supplémentaire des questionnaires uniquement s'effectuera en Janvier. L'utilisation d'accéléromètre est totalement indolore et non invasive.

ARTICLE 4 : Responsabilité lors du recueil des données

Le recueil des données sera effectué par M. **Alberto Aibar**, doctorant au LAPS, assisté par des étudiants du Master Expert en Préparation Physique et Mentale du Département STAPS de l'UPPA

Monsieur Julien BOIS, Maître de Conférences à l'UPPA et co-directeur de thèse de M. Aibar est le responsable du projet EPAPA et par conséquent du processus de recueil de données au sein du Collège Desaix.

ARTICLE 5 : Organisation des sessions de recueil des données

Le Collège Desaix facilitera les sessions de recueil de données par tous moyens à sa disposition. Tout sera entrepris afin que le recueil des données soit le moins perturbant possible pour le bon déroulement des cours.

ARTICLE 6: Modalités financières

Aucun échange financier n'est induit par la présente convention.

ARTICLE 7 : Durée

La présente convention est valable à compter de sa date de signature et prendra fin le 31 Juin 2011. Elle ne pourra être reconduite que par la signature d'un avenant par les représentants des parties dûment habilités.

ARTICLE 8 : Assurances-responsabilité

Les personnels et étudiants de l'UPPA qui seront amenés à séjourner dans le locaux du Collège Desaix pour la présentation du projet, le recueil des données ou pour toute autre raison dans le cadre de la présente convention demeureront gardiens des effets personnels qu'ils seront amenés à entreposer dans les locaux du Collège Desaix.

Chaque partie s'engage à maintenir ou, à souscrire si besoin est, les assurances nécessaires pour se garantir contre tous les risques restant à sa charge au titre de la présente convention, en particulier une assurance responsabilité civile.

JCC

2

JW

ARTICLE 9 : Règlement des litiges

Toutes difficultés, à l'occasion de l'interprétation ou de l'exécution de la présente convention qui n'auraient pu faire l'objet d'un règlement amiable, seront soumises au Tribunal administratif de Pau.

Fait en deux exemplaires originaux.

A TARBES, le
Le Principal du Collège Desaix

Jean Claude LESCHAEVE

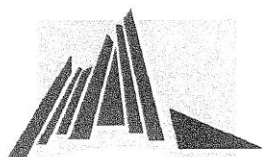


A Pau, le 9/02/2011
Le Président de l'UPPA

Jean-Louis GOUT



JCL



CONVENTION DE PARTENARIAT POUR LA REALISATION D'UNE ETUDE

Il est convenu entre :

Le Collège Victor Hugo, (*ci-après désigné par le Collège Victor Hugo*), Collège Victor Hugo, 5 chemin de l'Hippodrome - 65000 TARBES, représenté par son Principal, Monsieur Jean-Pierre Fournier

Et

L'Université de Pau et des pays de l'Adour, (*ci-après désigné par le sigle UPPA*) Domaine Universitaire - avenue de l'Université - BP 576 - 64012 PAU Université Cedex, représentée par son Président, Monsieur Jean-Louis GOUT, agissant au nom et pour le compte du Laboratoire Activité Physique et Santé, sis Département STAPS, Quartier Bastillac, 65000 TARBES, ci-après dénommé « LAPS ».

Il a été préalablement exposé ce qui suit :

En Mai 2011 des contacts ont été pris avec le Collège Victor Hugo afin de préparer le travail d'un étudiant qui débute sa thèse au sein du LAPS. Il s'agit d'une thèse en co-tutelle entre l'université de Saragosse et l'UPPA dont l'un des intérêts consiste à comparer les niveaux et les déterminants de l'activité physique d'adolescents entre la France et l'Espagne. Ce projet de recherche nommé Evaluation et Promotion de l'Activité Physique des Adolescents (EPAPA) est financé par la province de l'Aragon et la Région Aquitaine, de même qu'il est soutenu par les universités de Saragosse et de Pau. Le Collège Victor Hugo a accepté de se porter partenaire de ce travail de recherche en permettant le déroulement de l'étude en son sein, incluant notamment la prise de mesures diverses par questionnaire et par accéléromètre, chez des élèves de troisième.

Ceci exposé, il a été convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 : Objet de la convention

Cette convention a pour objet de déterminer les conditions dans lesquelles le LAPS de l'UPPA procédera dans l'enceinte du Collège Victor Hugo au recueil des données tel que prévu dans le cadre du programme Evaluation et Promotion de l'Activité Physique des Adolescents (EPAPA).

ARTICLE 2 : Présentation du projet

Des réunions d'informations seront organisées à destination des parents et des élèves afin de présenter l'ensemble du projet. Toute participation au projet ne pourra se faire sans l'obtention du consentement écrit des parents et de l'élève.

ARTICLE 3 : Méthodologie du recueil des données

Le recueil des données s'effectuera grâce à l'utilisation d'accéléromètres que les élèves devront porter durant une semaine complète. Le port de cet instrument devra se faire du lever au coucher de l'élève. Le contact de cet instrument avec l'eau est à proscrire : il doit donc être ôté pour toute activité aquatique (natation, douche, bain...). L'échantillon visé devra atteindre approximativement 100 élèves âgés de 15 ans environ (classes de troisième principalement et de quatrième si nécessaire).

Les élèves participants devront également compléter une batterie de questionnaires. Le recueil complet des données s'effectuera à deux reprises en septembre/octobre et en février/mars.

Une passation supplémentaire des questionnaires uniquement s'effectuera en décembre. L'utilisation d'accéléromètre est totalement indolore et non invasive.

ARTICLE 4 : Responsabilité lors du recueil des données

Le recueil des données sera effectué par M. **Alberto Aibar**, doctorant au LAPS, assisté par des étudiants du Master Expert en Préparation Physique et Mentale du Département STAPS de l'UPPA

Monsieur Julien BOIS, Maître de Conférences à l'UPPA et co-directeur de thèse de M. Aibar est le responsable du projet EPAPA et par conséquent du processus de recueil de données au sein du Collège Victor Hugo.

ARTICLE 5 : Organisation des sessions de recueil des données

Le Collège Victor Hugo facilitera les sessions de recueil de données par tous moyens à sa disposition. Tout sera entrepris afin que le recueil des données soit le moins perturbant possible pour le bon déroulement des cours.

ARTICLE 6: Modalités financières

Aucun échange financier n'est induit par la présente convention.

ARTICLE 7 : Durée

La présente convention est valable à compter de sa date de signature et prendra fin le 31 Juin 2012. Elle ne pourra être reconduite que par la signature d'un avenant par les représentants des parties dûment habilités.

ARTICLE 8 : Assurances-responsabilité

Les personnels et étudiants de l'UPPA qui seront amenés à séjourner dans les locaux du Collège Victor Hugo pour la présentation du projet, le recueil des données ou pour toute autre raison dans le cadre de la présente convention demeureront gardiens des effets personnels qu'ils seront amenés à entreposer dans les locaux du Collège Victor Hugo.

Chaque partie s'engage à maintenir ou, à souscrire si besoin est, les assurances nécessaires pour se garantir contre tous les risques restant à sa charge au titre de la présente convention, en particulier une assurance responsabilité civile.

ARTICLE 9 : Règlement des litiges

Toutes difficultés, à l'occasion de l'interprétation ou de l'exécution de la présente convention qui n'auraient pu faire l'objet d'un règlement amiable, seront soumises au Tribunal administratif de Pau.

Fait en deux exemplaires originaux.

A TARBES, le 28 06 11
Le Principal du Collège Victor Hugo



Jean-Pierre Fournier

A Pau, le
Le Président de l'UPPA


Jean-Louis GOUT

ORIGINAL



CONVENTION DE PARTENARIAT POUR LA REALISATION D'UNE ETUDE

Il est convenu entre :

Le Collège Desaix, (*ci-après désigné par le Collège Desaix*), Collège Desaix, 28 bis rue Desaix - 65000 TARBES, représenté par son Principal, Monsieur Jean-Pierre ROUCH

Et

L'Université de Pau et des pays de l'Adour, (*ci-après désigné par le sigle UPPA*) Domaine Universitaire – avenue de l'Université – BP 576 – 64012 PAU Université Cedex, représentée par son Président, Monsieur Jean-Louis GOUT, agissant au nom et pour le compte du Laboratoire Activité Physique et Santé, sis Département STAPS, Quartier Bastillac, 65000 TARBES, ci-après dénommé « LAPS ».

Il a été préalablement exposé ce qui suit :

En Novembre 2010 des contacts ont été pris avec le Collège Desaix afin de préparer le travail d'un étudiant qui débute sa thèse au sein du LAPS. Il s'agit d'une thèse en cotutelle entre l'université de Saragosse et l'UPPA dont l'un des intérêts consiste à comparer les niveaux et les déterminants de l'activité physique d'adolescents entre la France et l'Espagne. Ce projet de recherche nommé Evaluation et Promotion de l'Activité Physique des Adolescents (EPAPA) est financé par la province de l'Aragon et la Région Aquitaine, de même qu'il est soutenu par les universités de Saragosse et de Pau. Le Collège Desaix a accepté de se porter partenaire de ce travail de recherche en permettant le déroulement de l'étude en son sein, incluant notamment la prise de mesures diverses par questionnaire et par accéléromètre, chez des élèves de troisième.

Ceci exposé, il a été convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 : Objet de la convention

Cette convention a pour objet de déterminer les conditions dans lesquelles le LAPS de l'UPPA procédera dans l'enceinte du Collège Desaix au recueil des données tel que prévu dans le cadre du programme Evaluation et Promotion de l'Activité Physique des Adolescents (EPAPA).

ARTICLE 2 : Présentation du projet

1

Des réunions d'informations seront organisées à destination des parents et des élèves afin de présenter l'ensemble du projet. Toute participation au projet ne pourra se faire sans l'obtention du consentement écrit des parents et de l'élève.

ARTICLE 3 : Méthodologie du recueil des données

Le recueil des données s'effectuera grâce à l'utilisation d'accéléromètres que les élèves devront porter durant une semaine complète. Le port de cet instrument devra se faire du lever au coucher de l'élève. Le contact de cet instrument avec l'eau est à proscrire : il doit donc être ôté pour toute activité aquatique (natation, douche, bain...). L'échantillon visé devra atteindre approximativement 100 élèves âgés de 15 ans environ (classes de troisième principalement et de quatrième si nécessaire).

Les élèves participants devront également compléter une batterie de questionnaires. Le recueil complet des données s'effectuera à deux reprises en novembre/décembre et en avril/mai.

Une passation supplémentaire des questionnaires uniquement s'effectuera en Janvier. L'utilisation d'accéléromètre est totalement indolore et non invasive.

ARTICLE 4 : Responsabilité lors du recueil des données

Le recueil des données sera effectué par M. **Alberto Aibar**, doctorant au LAPS, assisté par des étudiants du Master Expert en Préparation Physique et Mentale du Département STAPS de l'UPPA

Monsieur Julien BOIS, Maître de Conférences à l'UPPA et co-directeur de thèse de M. Aibar est le responsable du projet EPAPA et par conséquent du processus de recueil de données au sein du Collège Desaix.

ARTICLE 5 : Organisation des sessions de recueil des données

Le Collège Desaix facilitera les sessions de recueil de données par tous moyens à sa disposition. Tout sera entrepris afin que le recueil des données soit le moins perturbant possible pour le bon déroulement des cours.

ARTICLE 6: Modalités financières

Aucun échange financier n'est induit par la présente convention.

ARTICLE 7 : Durée

La présente convention est valable à compter de sa date de signature et prendra fin le 31/06 Juin 2012. Elle ne pourra être reconduite que par la signature d'un avenant par les représentants des parties dûment habilités.

*T. Chiffre
Chiffre*

ARTICLE 8 : Assurances-responsabilité

Les personnels et étudiants de l'UPPA qui seront amenés à séjourner dans les locaux du Collège Desaix pour la présentation du projet, le recueil des données ou pour toute autre raison dans le cadre de la présente convention demeureront gardiens des effets personnels qu'ils seront amenés à entreposer dans les locaux du Collège Desaix.

Chaque partie s'engage à maintenir ou, à souscrire si besoin est, les assurances nécessaires pour se garantir contre tous les risques restant à sa charge au titre de la présente convention, en particulier une assurance responsabilité civile.

ARTICLE 9 : Règlement des litiges

Toutes difficultés, à l'occasion de l'interprétation ou de l'exécution de la présente convention qui n'auraient pu faire l'objet d'un règlement amiable, seront soumises au Tribunal administratif de Pau.

Fait en deux exemplaires originaux.

A TARBES, le
Le Principal du Collège Desaix



Jean-Pierre ROUCH

A Pau, le 8 novembre 2011
Le Président de l'UPPA



Jean-Louis GOUT

Anexo 9: Hoja informativa de uso del acelerómetro para los adolescentes españoles.

PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO CON EL 'CSA'

Características del proyecto

Este proyecto es pionero en España y pretende medir la actividad física que realizan los niños/as en el día a día. El proyecto **NO** pretende que la rutina habitual se modifique, es decir, queremos medir el día a día real y **NO** nos interesa que realice más actividad física de la habitual en estos días.

¿Qué es el CSA?

Es un instrumento pequeño y ligero que se coloca sujeto con una goma elástica en la cintura. Es importante que quede bien sujeto. Este instrumento registra el movimiento que se realiza y también lo traduce en gasto calórico.

¿Cuál es la colaboración de su hijo/a?

1. Llevar el CSA sujeto a la altura de la cintura durante 1 semana.
2. Colocarse el CSA por la mañana y quitárselo por la noche antes de acostarse.
3. Pedir ayuda y preguntar todo aquello que desee a los miembros de la investigación si surge cualquier duda o problema durante esa semana.
4. Tener en cuenta las siguientes precauciones con el CSA:

- **Con el CSA NO se duerme**, se deja sobre la mesilla de noche para colocárselo al levantarse al día siguiente.
- El CSA **NO es sumergible**, por favor no lo moje (duchas, baños, piscinas).

Gracias por su colaboración, si tienes alguna duda o problema, puedes enviar un email a:

aibar@unizar.es / generelo@unizar.es

o bien llamar a los siguientes teléfonos: 659635770 (Alberto) / 687693436 (Eduardo)

Se despide atentamente,

Eduardo Generelo Lanaspá. Coordinador del Proyecto.

Anexo 10: Hoja informativa de uso del acelerómetro para los adolescentes franceses.

PARTICIPATION AU PROJET DE MESURE DE L'ACTIVITE PHYSIQUE

Caractéristiques du projet

Ce projet est pionnier en France et en Espagne, il essaie de mesurer l'activité physique que les adolescents ont chaque jour. Le projet **N'ESSAIE PAS** de changer les habitudes de vie, son objectif est simplement de mesurer la réalité. Nous ne souhaitons pas que les participants augmentent volontairement leur activité physique durant la semaine où ils portent le capteur.

Qu'est-ce que l'accéléromètre ou actimètre?

C'est un instrument petit et léger qui doit être porté avec une bande élastique (fournie) à la taille. C'est un instrument qui enregistre tous les mouvements accomplis par celui qui le porte et permet de les traduire en énergie dépensée (dépense calorique). Ces appareils sont assez sophistiqués et il est très important d'en prendre soin. Le port de cet instrument est totalement indolore et n'induit aucun risque pour la santé.

Quelle participation est attendue?

1. Porter le capteur à la taille pendant une semaine.
2. Le placer le matin dès le lever et l'enlever lors du coucher.
3. Demander de l'aide et/ou des informations supplémentaires aux responsables du projet (ou aux professeurs d'éducation physique) si un problème arrive pendant la semaine.
4. Respecter les consignes suivantes:

- **Ne pas dormir avec le capteur**, le laisser sur la table de chevet durant la nuit et le remettre au lever le lendemain matin.
- Le capteur **n'est ni submersible ni résistant à l'eau**: ne surtout pas le mouiller (ni douche, ni bain, ni piscine).

Merci pour votre collaboration.

Si vous avez des questions ou que vous souhaitez des éclaircissements, vous pouvez envoyer un

email à:

aibar@unizar.es

ou bien appeler le numéro suivant: 0562566124

Julien Bois et Alberto Aibar. Coordinateurs du projet.

Anexo 11: Autorización a firmar para participar en el proyecto en España.
--

CARTA INFORMATIVA A LOS PADRES Y MADRES

Huesca, a.....de..... 201...

Estimado Sr./Sra.:

Mediante esta carta queremos informarle y además solicitar su consentimiento para que su hijo/a pueda participar en un proyecto de investigación que se realiza desde el grupo de investigación EFYPAF de la Universidad de Zaragoza, sobre el tema Actividad física y salud y el STAPS de la Universidad de Pau y de los países de l'Adour. Dicha investigación posee diversos objetivos como la cuantificación de la actividad física que realizan los adolescentes durante una semana (7 días consecutivos) y la medición de las diferentes variables que pueden influir en esta práctica. En este proyecto el término actividad física tiene su sentido más amplio, es decir implica cualquier acción que conlleva un gasto energético: andar, subir escaleras etc.

La colaboración que le solicitamos es la siguiente. Le pediremos que supervise que su hijo/a lleve sujetado a la cintura un instrumento pequeño y ligero que se llama "Acelerómetro CSA", el cual detectará el movimiento que él / ella realiza durante el día. Durante esta semana se le pedirá que su hijo/a realice su rutina cotidiana sin modificar su actividad física habitual. Todos los datos de la investigación serán **confidenciales** y solamente usted conocerá su resultado si lo desea. Instrucciones precisas de cómo llevar puesto el acelerómetro y cualquier otro tipo de duda, se explicarán con detalle en las reuniones informativas que se ofrecerán tanto a los alumnos como a los padres.

Antes de iniciar el proyecto necesitamos el consentimiento del padre/madre o tutor. Por ello, le pedimos que cumplimente esta hoja y que su hijo/a la entregue en el instituto (bien al profesor de Educación Física o al tutor).

Esperando su colaboración y dándole las gracias de antemano se despide cordialmente,

Fdo:

Eduardo Generelo Lanaspá (coordinador del proyecto).

AUTORIZACIÓN

D/Dña _____, **padre/madre o tutor del alumno/a** _____,

AUTORIZA la participación de su hijo/a en el proyecto de investigación.

Y para que así conste, firmo la presente autorización, en Huesca a de de 201.....

Fdo:

Anexo 12: Autorización a firmar para participar en el proyecto en Francia.

Lettre d'information destinée aux parents

Tarbes, le 201....

Madame, Monsieur:

La présente lettre a pour objet de vous informer sur le projet de recherche relatif à l'activité physique et la santé qui aura lieu au Collège Voltaire de Tarbes, démarche soutenue par l'Université de Pau et des Pays de l'Adour (France), le STAPS de Tarbes et l'Université de Saragosse (Espagne). Vous trouverez également à la fin de ce courrier un formulaire d'autorisation à compléter si vous souhaitez que votre enfant participe à cette étude.

L'objectif de ce projet de recherche est de quantifier l'activité physique des adolescents durant une semaine (sur 7 jours consécutifs) et de mesurer différentes variables qui peuvent influencer cette pratique. Dans ce projet, le concept d'activité physique a un sens large, c'est-à-dire qu'il inclut les activités sportives réalisées en club, en cours d'EPS ou entre amis mais aussi toute action où la personne va dépenser de l'énergie pour se mouvoir par exemple: marcher, monter des escaliers, etc.

La collaboration que nous sollicitons est la suivante. Dans le cas où votre enfant participera à l'étude, il devra porter à la taille un instrument petit et léger appelé « accéléromètre » ou « actimètre ». C'est un instrument qui permet de détecter les mouvements et ainsi de mesurer l'activité physique. Pendant la semaine où votre enfant portera ce capteur, nous lui demanderons de ne surtout pas changer ses routines pour ne pas modifier son activité physique habituelle.

Bien évidemment toutes les données recueillies seront confidentielles mais vous pourrez avoir accès aux résultats de l'étude si vous le souhaitez. Des instructions spécifiques sur le port de l'accéléromètre seront fournies lors de la réunion d'information destinée aux parents mais aussi lors de réunions destinées aux adolescents participant à l'étude.

Afin que votre enfant puisse participer à ce projet, nous avons besoin de votre consentement. C'est pour cette raison que nous vous demandons de remplir cette autorisation que votre enfant donnera à son professeur d'éducation physique.

Nous comptons pleinement sur votre soutien et vous remercions par avance de votre collaboration.

Julien Bois et Alberto Aibar (responsables du projet)

✂-----

AUTORISATION

Je soussigné Madame/Monsieur _____, père/mère ou responsable légal, AUTORISE la participation de son/sa fils/fille _____, au projet du recherche décrit ci-dessus.

Fait à Tarbes le201.....

Signature

Anexo 13: Carta informativa y convocatoria de reunión a los padres españoles.

CARTA INFORMATIVA Y CONVOCATORIA DE REUNIÓN A LOS PADRES Y MADRES

Huesca, a.....de..... 201...

Estimado Sr./Sra.:

La presente carta tiene como objetivo informar del proyecto de investigación dirigido a evaluar los niveles de Actividad Física de los adolescentes y el cual tendrá lugar próximamente en el Centro Educativo.....

Este proyecto de investigación es un proyecto común entre España y Francia que permitirá evaluar no solamente la actividad física de los adolescentes, sino que también igualmente los comportamientos sedentarios y las diferentes variables que pueden determinar las actitudes de los adolescentes hacia la práctica de una actividad física o de una actividad sedentaria.

De manera concreta, el objetivo principal del estudio sería el de describir a nivel transcultural los niveles habituales y patrones de actividad física de los adolescentes de las ciudades de Huesca y Tarbes a los dos lados del eje interpirenaico, lo cual permitiría entre otras cosas la clasificación de la muestra en función del nivel de cumplimiento de las recomendaciones internacionales con relación a los niveles habituales de actividad física para adolescentes o el establecimiento de comparaciones de los patrones de actividad física entre los diferentes contextos socioculturales.

De igual manera a través de este estudio se pretende describir desde una perspectiva transcultural los niveles de comportamientos sedentarios de los adolescentes, estableciendo comparaciones e identificando los posibles elementos que serían susceptibles de ser modificados a partir de una intervención futura orientada a favorecer la práctica de A.F.

La existencia de un cuadro de trabajo común entre la Universidad de Pau y de los países de l'Adour y de la Universidad de Zaragoza nos ofrece la posibilidad de ser ambiciosos y poder comparar las variables medidas entre los dos países. Pensamos que este estudio nos proporcionará información muy útil con el fin de establecer esas futuras estrategias más eficaces para promover el deporte y la práctica de actividad física. Todo este proceso está apoyado por las dos universidades así como también por la Comunidad Autónoma de Aragón y el Consejo Regional de Aquitania.

Para llevar a cabo a este proyecto tenemos la necesidad de que participen los alumnos del 'centro educativo' que colabora voluntariamente con nosotros, para lo que solicitamos mediante esta carta la participación de sus hijos/as en dicha investigación.

Dicha colaboración de sus hijos/as consistiría fundamentalmente en llevar sujeto a la cintura mediante una goma elástica un aparato denominado acelerómetro durante dos semanas a lo largo del curso escolar. La primera semana tendrá lugar en la estación de otoño mientras que la segunda será en

primavera. El acelerómetro es un utensilio completamente inocuo que no produce ningún daño para la salud del que lo porta, habiendo quedado demostrada su validez como instrumento de medida en adolescentes en numerosos estudios de carácter internacional. Su utilización no comporta ningún riesgo añadido para el sujeto, no más de lo que puede provocar un simple cinturón de vestir. De igual manera sus hijos/as tendrán que rellenar una serie de cuestionarios a lo largo del curso escolar, los cuales se realizarán previa organización con el tutor correspondiente para evitar así cualquier molestia educativa en el devenir rutinario del centro escolar.

La participación en este estudio implicaría la aceptación en la periodicidad de los diferentes registros (acelerómetro y cuestionario) que tendrán lugar a lo largo del curso. De igual manera solicitamos la colaboración de los padres la semana que sus hijos/as lleven puesto el acelerómetro controlando fundamentalmente que se lo pongan todos los días.

Con el objetivo de presentar de una manera mucho más completa el proyecto, fundamentalmente los procesos de recogida de datos y la participación de los alumnos, se os convoca a una reunión informativa donde tendremos la oportunidad de responder a todas vuestra cuestiones. Representantes de las dos Universidades estarán presentes con el fin de clarificar todos los detalles necesarios. Esta reunión obviamente no es obligatoria, se trata simplemente de mostrar nuestro proyecto y de disipar todas las dudas que puedan existir en cuanto a su funcionamiento.

La reunión tendrá lugar en eldede..... a las horas.

De igual manera los alumnos serán informados del proyecto en otras reuniones que tendrán lugar durante el horario lectivo y en las cuales podrán preguntar todas aquellas dudas que posean a los responsables del proyecto. Después de estas reuniones un formulario de autorización será distribuido para que los padres den su consentimiento formal y escrito.

Les agradecemos de antemano su colaboración,

Eduardo Generelo Lanaspá

Julien Bois

(Universidad de Zaragoza)

(Universidad de Pau y de los Países de l'Adour)

Anexo 14: Carta informativa y convocatoria de reunión a los padres franceses.

Lettre informative à destination des parents

Tarbes, Le 201....

Madame, Monsieur

Le présent courrier a pour objet de vous informer sur le projet de recherche destiné à évaluer les niveaux d'activité physique d'une population d'adolescents qui aura lieu prochainement au Collège Desaix

Ce projet d'investigation est un projet commun entre l'Espagne et la France qui permettra d'évaluer non seulement l'activité physique des adolescents, mais également les comportements sédentaires et différentes variables qui peuvent déterminer les attitudes des adolescents envers la pratique d'une activité physique ou sédentaire.

L'existence d'un cadre de travail commun entre l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, et l'Université de Saragosse en Espagne, nous offre la possibilité d'être ambitieux et notamment de comparer les variables mesurées entre les deux pays. Nous pensons que cette recherche nous donnera des informations très utiles afin d'établir des stratégies plus efficaces pour promouvoir le sport et l'activité physique. Cette démarche est soutenue par les deux universités ainsi que par la province de l'Aragon et le conseil Régional d'Aquitaine.

Pour mener à bien ce projet, nous avons besoin de la participation des élèves du collège, établissement scolaire qui collabore volontairement avec nous et nous sollicitons par ce courrier la participation active de votre(vos) enfant(s).

Afin de présenter plus complètement l'ensemble du projet, notamment le processus de recueil des données et la participation des élèves que nous souhaiterions, vous êtes conviés à une réunion d'information où nous aurons l'occasion de répondre à toutes vos questions. Des représentants de deux Universités seront présents afin de clarifier tous les détails nécessaires. Cette réunion n'est pas obligatoire il s'agit simplement pour nous de faire connaître notre projet et de dissiper toutes les craintes qui peuvent accompagner ce genre de démarche.

La réunion aura lieu au Collège à la salle le lundi à heures.

De la même façon, les élèves seront informés au cours d'autres réunions ayant lieu au collège et pourront poser toutes leurs questions aux responsables du projet. Lors de ces réunions, un formulaire d'autorisation sera distribué aux parents par l'intermédiaire des enfants sur lequel une explication détaillée sera également fournie.

En souhaitant avoir le plaisir de vous rencontrer prochainement, nous vous remercions par avance de votre collaboration.

Alberto Aibar Solana

Julien Bois

(Université de Saragosse).

(Université de Pau et des pays de l'Adour).

CONSENTIMIENTO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO

TÍTULO DEL PROYECTO:

“Patrones de actividad física en la adolescencia. Un estudio descriptivo en ciudades de tamaño medio en el eje pirenaico. Base para orientar estrategias de intervención para la promoción de la actividad física y la salud”

Yo,(nombre y apellidos del participante) he leído la hoja de información/autorización que se nos ha entregado para mí y para mis padres, he participado en la reunión de explicación del estudio y he podido hacer preguntas sobre sus características. En definitiva he recibido suficiente información del estudio, y doy mi consentimiento para participar en el mismo.

Firma del participante:

Fecha:

Anexo 16: Consentimiento escrito que debían firmar los participantes en Francia.**FORMULAIRE DE CONSENTEMENT POUR LA PARTICIPATION A L'ETUDE****TITRE DU PROJET:**

«Evaluation et promotion de l'activité physique chez l'adolescent» (EPAPA)

Je soussigné,(nom et prénom du participant) reconnaît avoir lu le document d'information/ autorisation qui nous a été remis à mes parents et à moi, reconnaît avoir participé à la réunion d'information portant sur l'étude et avoir pu poser des questions sur son déroulement. En définitive, je reconnais avoir reçu suffisamment d'information sur l'étude et je donne mon consentement pour y participer.

Signature du participant:

Date :

Anexo 17: Cuadernillo completo de los cuestionarios para los adolescentes españoles.

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. **Género:** Mujer Hombre

2. **Fecha de nacimiento:** ___/___/_____

3. **Peso:** _____

4. **Talla:** _____

5. **Nacionalidad:** Española Otra ¿Cuál? _____

6. **de hermanos (sin incluirte tu):** _____

7. **Estado civil de tus padres:**

Padre o madre soltero/a Casados Separados / Divorciados

Viudo/a Otro ¿Cuál? _____

8. **Nacionalidad de tu padre:** Española Otra ¿Cuál? _____

9. **Nacionalidad de tu madre:** Española Otra ¿Cuál? _____

10. **¿Cuál es tu medio de transporte habitual para ir al instituto? En el caso de que utilices con la misma frecuencia dos medios, puedes marcar dos casillas.**

Coche Motocicleta o moto A pie

Autobús Bicicleta Otro

11. **¿Cuánto tiempo te cuesta?**

Hasta 5 minutos Entre 15 y 30 minutos Más de 60 minutos

Entre 5 y 15 minutos Entre 30 y 60 minutos

12. **¿Tiene tu familia coche, furgoneta o camión?**

No Sí, uno. Sí, dos o más.

13. ¿Tienes un dormitorio para ti solo?

No Sí

14. Durante los últimos doce meses, ¿Cuántos viajes de vacaciones has realizado con tu familia?

Ninguno Uno Dos Más de dos

15. ¿Cuántos ordenadores tiene tu familia en casa?

Ninguno Uno Dos Más de dos

CUESTIONARIO 1

Este cuestionario pretende medir la actividad física de los jóvenes. Por ello te pedimos que contestes de forma sincera a cada una de las preguntas. Toda esta información será tratada estrictamente confidencial. Por favor, contesta cada una de las preguntas marcando con una cruz en la casilla correspondiente o escribiendo el dato que se solicita.

1. *¿Haces actividades físico-deportivas fuera del colegio (en un club o en otro sitio)?*

- Nunca*
- Menos de una vez a la semana*
- Por lo menos una vez a la semana*
- Casi todos los días*

2. *¿Participas en actividades físicas recreativas (sin estar incluidas en un club)?*

- Nunca*
- Menos de una vez a la semana*
- Por lo menos una vez a la semana*
- Casi todos los días*

3. *Durante las horas lectivas (educación física), ¿cuántas veces practicas actividades físicas o deportes durante por lo menos, 20 minutos?*

- Nunca*
- Por lo menos una vez al mes*
- Entre una vez al mes y una vez a la semana*
- 2 ó 3 veces por semana*
- 4 veces por semana o más*

4. *Fuera de tu horario escolar, ¿cuánto tiempo dedicas a la práctica de actividades físicas o deportivas de una intensidad elevada (te obligan a respirar deprisa o con dificultad, y hay sudoración)?*

- Nunca*
- Entre media hora y una hora por semana*
- De 2 a 3 horas por semana*
- De 4 a 6 horas por semana*
- 7 horas o más por semana*

5. *¿Participas en competiciones deportivas?*

- Nunca he participado*
- No, pero he participado en el pasado*
- Si, a nivel escolar*
- Si, en un club*

CUESTIONARIO 2

Piensa en el tiempo que dedicas a las siguientes actividades durante una semana habitual.

ENTRE SEMANA	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
1. Ver la televisión										
2. Ver videos/DVD										
3. Utilizar el ordenador para jugar										
4. Utilizar el ordenador para chatear o comunicarse										
5. Utilizar el ordenador para estudiar o hacer deberes										
6. Estudiar o hacer deberes sin ordenador										
7. Jugar a videojuegos no activos										
8. Actividades con móvil para comunicarse										
9. Actividades con móvil para jugar										
10. Leer por placer										
11. Escuchar música										
12. Tocar instrumento										
13. Estar con los amigos/as										
14. Desplazarme en transporte motorizado										
15. Hacer trabajos manuales o pintar/dibujar										

FIN DE SEMANA	Sábado		Domingo	
	h	m	h	m
1. Ver la televisión				
2. Ver videos/DVD				
3. Utilizar el ordenador para jugar				
4. Utilizar el ordenador para chatear o comunicarse				
5. Utilizar el ordenador para estudiar o hacer deberes				
6. Estudiar o hacer deberes sin ordenador				
7. Jugar a videojuegos no activos				
8. Actividades con móvil para comunicarse				
9. Actividades con móvil para jugar				
10. Leer por placer				
11. Escuchar música				
12. Tocar instrumento				
13. Estar con los amigos/as				
14. Desplazarme en transporte motorizado/viajar				
15. Hacer trabajos manuales o pintar/dibujar				
16. Acudir a un centro religioso				

CUESTIONARIO 3

El cuestionario mide la participación y el esfuerzo de los alumnos en la práctica de Actividad Física (educación física, actividades extraescolares, entrenamientos, etc.). Es importante que te tomes el tiempo necesario para pensar y contestar cada una de las preguntas cuidadosamente. Si tienes alguna duda puedes preguntarnos.

Rodea con un círculo una casilla de cada uno de los ítems.

<i>Totalmente en desacuerdo</i>	<i>Bastante en desacuerdo</i>	<i>Un poco en desacuerdo</i>	<i>Neutro</i>	<i>Un poco de acuerdo</i>	<i>Bastante de acuerdo</i>	<i>Totalmente de acuerdo</i>
1	2	3	4	5	6	7

<i>Participo y me esfuerzo cuando practico Actividad Física (educación física, actividad extraescolar, entrenamientos, etc.)</i>	<i>Totalmente en desacuerdo</i>				<i>Totalmente de acuerdo</i>		
	1	2	3	4	5	6	7
<i>1. Por el placer de vivir experiencias estimulantes</i>							
<i>2. Por el placer de saber más sobre las actividades que practico.</i>							
<i>3. Solía tener buenas razones para practicar, pero ahora me pregunto si debo continuar haciéndolo.</i>							
<i>4. Por el placer de descubrir nuevas actividades físico-deportivas.</i>							
<i>5. Tengo la impresión de que no soy capaz de tener éxito en las actividades físico-deportivas que realizo.</i>							
<i>6. Porque me permite estar bien considerado/a por la gente que conozco.</i>							
<i>7. Porque, en mi opinión, es una de las mejores formas de relacionarme.</i>							
<i>8. Porque me siento muy satisfecho/a cuando consigo realizar adecuadamente las actividades físico-deportivas más difíciles.</i>							
<i>9. Porque es una manera de estar en forma.</i>							
<i>10. Por el prestigio de ser bueno/a en las actividades de clase.</i>							
<i>11. Porque es una de las mejores formas de desarrollar otras aspectos de mí mismo/a.</i>							
<i>12. Por el placer que siento cuando mejoro alguno de mis puntos débiles.</i>							
<i>13. Por la sensación que tengo cuando estoy concentrado/a realmente en la actividad.</i>							

	Totalmente en				Totalmente		
	desacuerdo				de acuerdo		
14. Porque debo practicar actividad físico-deportiva para sentirme bien conmigo mismo/a.	1	2	3	4	5	6	7
15. Por la satisfacción que experimento cuando estoy perfeccionando mis habilidades.	1	2	3	4	5	6	7
16. Porque las personas de mi alrededor piensan que es importante estar en forma.	1	2	3	4	5	6	7
17. Porque es una buena forma de aprender cosas que me pueden ser útiles en otros aspectos de mi vida.	1	2	3	4	5	6	7
18. Por las intensas emociones que experimento cuando practico una actividad físico-deportiva que me gusta.	1	2	3	4	5	6	7
19. Realmente no me siento capacitado/a para la práctica físico-deportiva.	1	2	3	4	5	6	7
20. Por el placer que siento mientras realizo ciertos movimientos difíciles.	1	2	3	4	5	6	7
21. Porque me sentiría mal si no me tomara el tiempo para practicarlo.	1	2	3	4	5	6	7
22. Para mostrar a los demás lo bueno/a que soy cuando hago las actividades.	1	2	3	4	5	6	7
23. Por el placer que siento cuando aprendo a realizar actividades que nunca había realizado anteriormente.	1	2	3	4	5	6	7
24. Porque es una de las mejores formas de mantener buenas relaciones con mis amigos/as.	1	2	3	4	5	6	7
25. Porque me gusta el sentimiento de estar totalmente metido/a en la actividad.	1	2	3	4	5	6	7
26. Porque debo adquirir hábitos de práctica físico-deportiva.	1	2	3	4	5	6	7
27. Por el placer de descubrir nuevas estrategias de ejecución.	1	2	3	4	5	6	7
28. A menudo me digo a mi mismo/a que no puedo alcanzar las metas que me establezco.	1	2	3	4	5	6	7

CUESTIONARIO 4

Resulta importante que te tomes el tiempo necesario para pensar y contestar cada una de las preguntas cuidadosamente.

Si tienes alguna duda puedes preguntarnos.

Rodea con un círculo una casilla de cada uno de los ítems

Completamente	Bastante	Un poco	Un poco	Bastante	Completamente
falso	falso	falso	falso	falso	falso
1	2	3	4	5	6

1º bloque de preguntas	Falso			Verdadero		
1. Siento que soy capaz de realizar ejercicios que son un reto personal.	1	2	3	4	5	6
2. Confío en mi habilidad de realizar incluso los ejercicios más exigentes.	1	2	3	4	5	6
3. Confío en mi habilidad de llevar a cabo ejercicios que son un reto personal para mí.	1	2	3	4	5	6
4. Me siento capaz de completar ejercicios que me resultan desafiantes.	1	2	3	4	5	6
5. Siento que soy capaz de realizar incluso los ejercicios más desafiantes	1	2	3	4	5	6
6. Me siento satisfecho con la forma que tengo de realizar los ejercicios más desafiantes	1	2	3	4	5	6
2º bloque de preguntas	Falso			Verdadero		
7. Me siento libre para hacer ejercicio a mi manera	1	2	3	4	5	6
8. Me siento libre para tomar decisiones en mi propio programa de ejercicio físico.	1	2	3	4	5	6
9. Siento que estoy a cargo de las decisiones de mi propio programa de ejercicio físico.	1	2	3	4	5	6
10. Siento que tengo algo que decir a la hora de decidir el ejercicio que hago.	1	2	3	4	5	6
11. Siento que soy libre de elegir el ejercicio en el que quiero participar.	1	2	3	4	5	6
12. Siento que soy el que decide qué ejercicios hago	1	2	3	4	5	6

3º bloque de preguntas	Falso			Verdadero		
	1	2	3	4	5	6
13. Me siento unido a mis compañeros de ejercicio porque me aceptan por quien soy.	1	2	3	4	5	6
14. Siento que tengo un vínculo en común con gente que es importante para mí cuando practicamos ejercicio juntos.	1	2	3	4	5	6
15. Experimento un sentimiento de compañerismo con mis compañeros porque realizamos ejercicio por una misma razón.	1	2	3	4	5	6
16. Me siento cercano a mis compañeros de ejercicio que comprenden cómo de costoso el ejercicio puede llegar a ser.	1	2	3	4	5	6
17. Siento conexión con la gente con la que interactuo cuando practicamos ejercicio.	1	2	3	4	5	6
18. Siento que me llevo bien con la gente con la que interactuo cuando practicamos ejercicio juntos.	1	2	3	4	5	6

CUESTIONARIO 5

Pensamientos sobre mis padres

Por favor, responde las siguientes preguntas sobre tu madre y tu padre. Si no tienes contacto con alguno de tus padres (por ejemplo, tu padre) pero existe otro adulto del mismo sexo que vive con vosotros en casa (por ejemplo, tu padrastro), entonces contesta las preguntas sobre ese otro adulto.

Si no tienes contacto con ninguno de tus padres y no hay ningún otro adulto del mismo sexo con quien vivas, entonces deja las preguntas sobre tus padres en blanco.

Por favor, utiliza la siguiente escala:

1 2 3 4 5 6 7

En absoluto verdad / Algo verdad / Totalmente verdad

Primero, preguntas sobre tu madre	En absoluto		Algo		Totalmente		
	Verdad		verdad				
1. Parece que mi madre sabe cómo me siento sobre las cosas.	1	2	3	4	5	6	7
2. Mi madre intenta decirme cómo llevar mi vida.	1	2	3	4	5	6	7
3. Mi madre encuentra tiempo para hablar conmigo.	1	2	3	4	5	6	7
4. Mi madre me acepta y me quiere como yo soy.	1	2	3	4	5	6	7
5. Mi madre, cuando es posible, me permite elegir qué hacer.	1	2	3	4	5	6	7
6. Parece que mi madre no piensa a menudo en mí.	1	2	3	4	5	6	7
7. Mi madre claramente expresa su amor por mí.	1	2	3	4	5	6	7
8. Mi madre escucha mi opinión o perspectiva cuando tengo un problema.	1	2	3	4	5	6	7
9. Mi madre pasa mucho tiempo conmigo.	1	2	3	4	5	6	7
10. Mi madre me hace sentir muy especial.	1	2	3	4	5	6	7
11. Mi madre me permite decidir las cosas por mí mismo.	1	2	3	4	5	6	7

	En absoluto		Algo		Totalmente		
	Verdad		verdad		verdad		
12. <i>Mi madre a menudo parece estar demasiado ocupada para atenderme.</i>	1	2	3	4	5	6	7
13. <i>Mi madre a menudo me desapruera y no me acepta.</i>	1	2	3	4	5	6	7
14. <i>Mi madre insiste en que yo haga las cosas a su manera.</i>	1	2	3	4	5	6	7
15. <i>Mi madre no se involucra en mis asuntos</i>	1	2	3	4	5	6	7
16. <i>Mi madre normalmente está feliz de verme.</i>	1	2	3	4	5	6	7
17. <i>Mi madre está normalmente abierta a considerar las cosas desde mi punto de vista.</i>	1	2	3	4	5	6	7
18. <i>Mi madre emplea tiempo y energía en ayudarme.</i>	1	2	3	4	5	6	7
19. <i>Mi madre me ayuda a decidir mi propio camino</i>	1	2	3	4	5	6	7
20. <i>Parece que mi madre se decepciona mucho conmigo.</i>	1	2	3	4	5	6	7
21. <i>Mi madre no es muy sensible a muchas de mis necesidades.</i>	1	2	3	4	5	6	7
Ahora preguntas sobre tu padre	En absoluto		Algo		Totalmente		
	Verdad		verdad		verdad		
1. <i>Parece que mi padre sabe cómo me siento sobre las cosas.</i>	1	2	3	4	5	6	7
2. <i>Mi padre intenta decirme cómo llevar mi vida.</i>	1	2	3	4	5	6	7
3. <i>Mi padre encuentra tiempo para hablar conmigo.</i>	1	2	3	4	5	6	7
4. <i>Mi padre me acepta y me quiere como yo soy.</i>	1	2	3	4	5	6	7
5. <i>Mi padre, cuando es posible, me permite elegir qué hacer.</i>	1	2	3	4	5	6	7
6. <i>Parece que mi padre no piensa a menudo en mí.</i>	1	2	3	4	5	6	7
7. <i>Mi padre claramente expresa su amor por mí.</i>	1	2	3	4	5	6	7
8. <i>Mi padre escucha mi opinión o perspectiva cuando tengo un problema.</i>	1	2	3	4	5	6	7
9. <i>Mi padre pasa mucho tiempo conmigo.</i>	1	2	3	4	5	6	7

	En absoluto		Algo		Totalmente		
	Verdad		verdad				
10. <i>Mi padre me hace sentir muy especial.</i>	1	2	3	4	5	6	7
11. <i>Mi padre me permite decidir las cosas por mí mismo.</i>	1	2	3	4	5	6	7
12. <i>Mi padre a menudo parece estar demasiado ocupada para atenderme.</i>	1	2	3	4	5	6	7
13. <i>Mi padre a menudo me desapueba y no me acepta.</i>	1	2	3	4	5	6	7
14. <i>Mi padre insiste en que yo haga las cosas a su manera.</i>	1	2	3	4	5	6	7
15. <i>Mi padre no se involucra en mis asuntos</i>	1	2	3	4	5	6	7
16. <i>Mi padre normalmente está feliz de verme.</i>	1	2	3	4	5	6	7
17. <i>Mi padre está normalmente abierta a considerar las cosas desde mi punto de vista.</i>	1	2	3	4	5	6	7
18. <i>Mi padre emplea tiempo y energía en ayudarme.</i>	1	2	3	4	5	6	7
19. <i>Mi padre me ayuda a decidir mi propio camino</i>	1	2	3	4	5	6	7
20. <i>Parece que mi padre se decepciona mucho conmigo.</i>	1	2	3	4	5	6	7
21. <i>Mi padre no es muy sensible a muchas de mis necesidades.</i>	1	2	3	4	5	6	7

CUESTIONARIO 6

Resulta importante que te tomes el tiempo necesario para pensar y contestar cada una de las preguntas cuidadosamente. Si tienes alguna duda puedes preguntarnos.

Rodea con un círculo una casilla de cada uno de los ítems.

1º bloque de preguntas	Definitivamente verdad	Verdad	Parcialmente	Mentira	Totalmente mentira
1. Mi área residencial ofrece muchas oportunidades para la actividad física.	1	2	3	4	5
2. Los clubs locales y otras ofertas en mi comunidad ofrecen muchas oportunidades.	1	2	3	4	5
3. Mi comunidad no hace lo suficiente por los ciudadanos y su actividad física.	1	2	3	4	5

CUESTIONARIO 7

Nos gustaría saber más sobre cómo ves y qué piensas sobre tu vecindario. Por favor, responde a las siguientes preguntas sobre tu vecindario y tú. Contesta tan sincera y completamente como sea posible y elige solamente una respuesta para cada ítem. No hay respuestas correctas e incorrectas y tu información es confidencial.

Por favor, rodea la respuesta que mejor se identifica contigo y con tu barrio.

1º bloque de preguntas: Ambas local y distancia a pie significan a unos 10-15 minutos caminando desde tu casa.	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Puedo hacer la mayoría de las compras en las tiendas locales.	1	2	3	4
2. Las tiendas están a corta distancia a pie de mi casa.	1	2	3	4
3. Aparcar es complicado en las zonas de tiendas locales	1	2	3	4
4. Hay muchos lugares a donde ir a una distancia cercana de mi casa a pie.	1	2	3	4
5. Es fácil llegar caminando a una parada de transporte (bus, tren) desde mi casa.	1	2	3	4
6. En Las calles de mi barrio hay muchas cuestas, lo que las hace complicadas para caminar.	1	2	3	4
7. Hay muchas colinas en mi vecindario que limitan el número de rutas para ir de un lugar a otro.	1	2	3	4
2º bloque de preguntas	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
8. Las calles en mi barrio no tienen muchas o apenas callejones sin salida.	1	2	3	4
9. Hay vías peatonales en mi barrio que conectan las calles sin salida con las otras calles.	1	2	3	4
10. La distancia entre las intersecciones en mi barrio es habitualmente corta (100 yardas o menos, la largura de un campo de futbol o menos)	1	2	3	4
11. Hay muchos cruces de cuatro calles en mi barrio.	1	2	3	4
12. Hay muchas rutas alternativas para ir de un sitio a otro de mi barrio. (no tengo que ir siempre por el mismo camino)	1	2	3	4

3º bloque de preguntas	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
13. Hay aceras en la mayoría de calles de mi barrio.	1	2	3	4
14. Las aceras de mi vecindario están en buenas condiciones (pavimentadas, planas y sin muchas grietas)	1	2	3	4
15. Hay carril bici o para peatones en mi barrio o cerca de donde es fácil llegar.	1	2	3	4
16. En mi barrio, las aceras están separadas de la carretera o el tráfico por coches aparcados.	1	2	3	4
17. Hay hierba o una franja que separa las calles de las aceras en mi barrio.	1	2	3	4
4º bloque de preguntas	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
18. Hay árboles a lo largo de las calles en mi barrio.	1	2	3	4
19. Los árboles dan sombra en las aceras en mi barrio.	1	2	3	4
20. Hay muchas cosas interesantes que ver mientras caminas por mi barrio.	1	2	3	4
21. Mi barrio está normalmente limpio de basura.	1	2	3	4
22. Hay muchas vistas naturales bonitas en mi barrio (paisajes, vistas...)	1	2	3	4
23. Hay edificios atractivos / casas bonitas en mi barrio.	1	2	3	4
5º bloque de preguntas	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
24. Hay tanto tráfico en la calle en la que vivo, que hace que sea difícil o desagradable caminar en mi barrio.	1	2	3	4
25. Hay demasiado tráfico en las calles cercanas que hacen difícil o desagradable caminar por mi barrio.	1	2	3	4
26. La velocidad del tráfico en la calle donde vivo es normalmente lenta. (30 millas por hora o menos)	1	2	3	4
27. La velocidad del tráfico en la mayoría de las calles cercanas es normalmente lenta (30 millas por hora o menos)	1	2	3	4

	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
28. La mayoría de conductores exceden los límites de velocidad cuando conducen por mi barrio.	1	2	3	4
29. Hay pasos de peatones o señales para viandantes que ayudan a cruzar las calles concurridas de mi barrio.	1	2	3	4
30. Los pasos de peatones en mi barrio ayudan a los viandantes a sentirse seguros al cruzar las calles más concurridas.	1	2	3	4
31. Cuando caminas por mi barrio, hay muchos gases provenientes de tubos de escape. (como de coches, autobuses...)	1	2	3	4
6º bloque de preguntas	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
32. Las calles de mi barrio están bien iluminadas por la noche.	1	2	3	4
33. Los peatones y las bicis en las calles de mi barrio pueden ser fácilmente vistos por la gente desde sus casas.	1	2	3	4
34. Veo y charlo con otra gente cuando camino por mi barrio.	1	2	3	4
35. Hay una tasa alta de criminalidad en mi barrio.	1	2	3	4
36. La tasa de criminalidad de mi barrio lo hace poco seguro para caminar por el día.	1	2	3	4
37. La tasa de criminalidad de mi barrio lo hace poco seguro para caminar por la noche.	1	2	3	4

CUESTIONARIO 8

A continuación, hay algunos aspectos de tu barrio con los que puedes o no estar satisfecho. Utilizando la siguiente escala del 1 al 5, indica tu nivel de satisfacción con cada uno de los ítems, utilizando el número apropiado en la línea que los precede. Por favor, se franco y honesto en tus respuestas. La escala del 1 al 5 es la siguiente:

- 1= muy insatisfecho
- 2= algo insatisfecho
- 3= ni satisfecho ni insatisfecho
- 4= algo satisfecho
- 5= muy satisfecho

¿Cómo de satisfecho estas con...

(ejemplo) 3 el número de pasos de peatones en tu barrio?

- a. ___ los acceso a la carretera desde tu casa?
- b. ___ los accesos al transporte público en tu barrio?
- c. ___ la duración del trayecto hasta el trabajo/colegio?
- d. ___ acceso a las tiendas en tu barrio?
- e. ___ cuántos amigos tienes en el barrio?
- f. ___ el número de gente que conoces en tu barrio?
- g. ___ como de fácil y agradable es caminar por tu barrio?
- h. ___ cómo de fácil y agradable es ir en bicicleta en tu barrio?
- i. ___ la calidad de los colegios en tu barrio?
- j. ___ acceso a lugares de entretenimiento en tu barrio (restaurantes, cines, clubs, etc)?
- k. ___ la seguridad frente a la amenaza de crimen en tu barrio?
- l. ___ la cantidad y velocidad del trafico en tu barrio?
- m: ___ el ruido del tráfico en tu barrio?
- N: ___ el numero y la calidad de las tiendas de alimentación en tu barrio?
- O: ___ el numero y la calidad de los restaurantes en tu barrio?
- P: ___ tu barrio como un lugar para criar a los niños?
- Q: ___ tu barrio como un buen lugar para vivir?

Anexo 18: Cuadernillo completo de los cuestionarios para los adolescentes franceses.
CODE D'IDENTIFICATION:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Sexe: Femme Homme

2. Date de naissance: _____

3. Poids: _____

4. Taille: _____

5. Nationalité: Française Autre Laquelle? _____

6. Nombre de frères et sœurs (sans vous inclure): _____

7. Etat civil de tes parents:

Père ou mère seul(e) Mariés Séparés / Divorcés

Veuf/veuve Autre Lequel?: _____

8. Nationalité de ton père : Française Autre Laquelle: _____

9. Nationalité de ta mère : Française Autre Laquelle: _____

10. Quel est ton moyen de transport habituel pour aller au collège ? Dans le cas où tu utiliserais deux moyens de transports avec la même fréquence, tu peux cocher deux réponses.

Voiture Mobylette ou moto A pieds

Autobus Vélo Autre

11. Combien de temps cela te prend ?

entre 1 et 5 minutes entre 15 et 30 minutes plus de 60 minutes

entre 5 et 15 minutes entre 30 et 60 minutes

12. Votre famille possède-t-elle un véhicule – voiture, fourgonnette ou camion ?

Non Oui, un. Oui, deux ou plus.

13. Avez-vous votre propre chambre ?

Non Oui

14. Durant les douze derniers mois, combien de fois êtes-vous parti en vacances avec votre famille ?

Aucune Une fois Deux fois Plus de deux fois

15. Combien d'ordinateurs votre famille possède-t-elle ?

Aucune Une Deux Plus de deux

QUESTIONNAIRE 1

Ce questionnaire est destiné à mesurer l'activité physique des jeunes. Nous te demandons de répondre de manière sincère à chacune des questions. Toutes ces informations seront traitées de manière strictement confidentielles. Merci de répondre à chacune des questions en cochant d'une croix la case correspondante ou en écrivant l'information demandée.

1. *Pratiques-tu des activités physiques ou sportives en dehors du collège (dans un club ou une autre lieu)?*

- Jamais*
- Moins d'une fois par semaine*
- Au moins une fois par semaine*
- Presque tous les jours*

2. *Pratiques-tu des activités physiques « libres » (sans faire partie d'un club) ?*

- Jamais*
- Moins d'une fois par semaine*
- Au moins une fois par semaine*
- Presque tous les jours*

3. *Pendant les horaires scolaires (éducation physique), combien de fois pratiques-tu des activités physiques/sportives pendant au moins 20 minutes ?*

- Jamais*
- Au moins une fois par mois*
- Entre une fois par mois et une fois par semaine*
- 2 à 3 fois par semaines*
- 4 fois par semaines ou plus*

4. *En dehors des heures scolaires combien de temps consacres-tu à la pratique d'activités physiques / sportives d'une intensité élevée (qui t'obligent à respirer rapidement ou avec difficulté et qui te font transpirer) ?*

- Jamais*
- Entre une demi-heure et une heure par semaine*
- De 2 à 3 heures par semaine*
- De 4 à 6 heures par semaine*
- 7 heures ou plus par semaine*

5. *Participes-tu à des compétitions sportives ?*

- Je n'en ai jamais fait*
- Non, mais j'en ai fait par le passé*
- Oui au niveau scolaire*
- Oui en club*

QUESTIONNAIRE 2

Pense au temps que tu consacres aux activités suivantes pendant une semaine normale.

SEMAINE	Lundi		Mardi		Mercredi		Jeudi		Vendredi	
	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>h</i>	<i>m</i>
1. Regarder la télévision										
2. Regarder des vidéos / DVD										
3. Utiliser l'ordinateur pour jouer										
4. Utiliser l'ordinateur pour chatter ou communiquer										
5. Utiliser l'ordinateur pour étudier ou faire ses devoirs										
6. Etudier ou faire ses devoirs sans ordinateur										
7. Jouer à des jeux vidéo « non sportifs »										
8. Activité avec un téléphone mobile pour communiquer										
9. Activité avec un téléphone mobile pour jouer										
10. Lire pour le plaisir										
11. Ecouter de la musique										
12. Jouer d'un instrument de musique										
13. Passer du temps avec ses amis										
14. Se déplacer en transports motorisés										
15. Faire des travaux manuels, peindre ou dessiner										

WEEK-END	Samedi		Dimanche	
	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>h</i>	<i>m</i>
1. Regarder la télévision				
2. Regarder des vidéos / DVD				
3. Utiliser l'ordinateur pour jouer				
4. Utiliser l'ordinateur pour chatter ou communiquer				
5. Utiliser l'ordinateur pour étudier ou faire ses devoirs				
6. Etudier ou faire ses devoirs sans ordinateur				
7. Jouer à des jeux vidéo « non sportifs »				
8. Activité avec un téléphone mobile pour communiquer				
9. Activité avec un téléphone mobile pour jouer				
10. Lire pour le plaisir				
11. Ecouter de la musique				
12. Jouer d'un instrument de musique				
13. Passer du temps avec ses amis				
14. Se déplacer en transports motorisés				
15. Faire des travaux manuels, peindre ou dessiner				
16. Aller dans un centre religieux				

QUESTIONNAIRE 3

Ce questionnaire mesure la participation et les efforts des élèves dans la pratique de l'activité physique (éducation physique, activités extrascolaires, etc.) Il est important que tu prennes le temps de réfléchir et de répondre à chaque question attentivement. Si tu as des questions, tu peux nous demander.

Entourez une seule réponse pour chacune des propositions.

<i>Ne correspond pas du tout</i>	<i>Correspond très peu</i>	<i>Correspond un peu</i>	<i>Correspond moyennement</i>	<i>Correspond assez</i>	<i>Correspond fortement</i>	<i>Correspond très fortement</i>
1	2	3	4	5	6	7

<i>Pourquoi fais-tu du sport ou de l'activité physique (éducation physique, activité extrascolaire, etc.)</i>	<i>Ne correspond pas du tout</i>			<i>Correspond très fortement</i>			
	1	2	3	4	5	6	7
<i>1. Pour le plaisir de découvrir de nouvelles techniques d'entraînement.</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>2. Parce que cela me permet d'être bien vu(e) par les gens que je connais.</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>3. Parce que selon moi, c'est une des meilleures façons de rencontrer du monde</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>4. Je ne le sais pas; j'ai l'impression que c'est inutile de continuer à faire du sport.</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>5. Parce que je ressens beaucoup de satisfaction personnelle pendant que je maîtrise certaines techniques d'entraînement difficiles.</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>6. Parce qu'il faut absolument faire du sport si l'on veut être en forme.</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>7. Parce que j'adore les moments amusants que je vis lorsque je fais du sport.</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>8. Pour le prestige d'être un(e) athlète.</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>9. Parce que c'est un des bons moyens que j'ai choisi afin de développer d'autres aspects de ma personne.</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>10. Pour le plaisir que je ressens lorsque j'améliore certains de mes points faibles.</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>11. Pour le plaisir d'approfondir mes connaissances sur différentes méthodes d'entraînement.</i>	1	2	3	4	5	6	7

	Ne correspond				Correspond		
	pas du tout				très fortement		
12. Pour l'excitation que je ressens lorsque je suis vraiment embarqué(e) dans l'activité.	1	2	3	4	5	6	7
13. Il faut absolument que je fasse du sport pour me sentir bien dans ma peau.	1	2	3	4	5	6	7
14. Je n'arrive pas à voir pourquoi je fais du sport; plus j'y pense, plus j'ai le goût de lâcher le milieu sportif.	1	2	3	4	5	6	7
15. Pour la satisfaction que j'éprouve lorsque je perfectionne mes habiletés.	1	2	3	4	5	6	7
16. Parce que c'est bien vu des gens autour de moi d'être en forme.	1	2	3	4	5	6	7
17. Parce que pour moi, c'est très plaisant de découvrir de nouvelles méthodes d'entraînement.	1	2	3	4	5	6	7
18. Parce que c'est un bon moyen d'apprendre beaucoup de choses qui peuvent être utiles dans d'autres domaines de ma vie.	1	2	3	4	5	6	7
19. Pour les émotions intenses que je ressens à faire un sport que j'aime.	1	2	3	4	5	6	7
20. Je ne le sais pas clairement; je ne crois pas être vraiment à ma place dans le sport.	1	2	3	4	5	6	7
21. Parce que je me sentirais mal si je ne prenais pas le temps d'en faire.	1	2	3	4	5	6	7
22. Pour le plaisir que je ressens lorsque j'exécute certains mouvements difficiles.	1	2	3	4	5	6	7
23. Pour montrer aux autres à quel point je suis bon(ne) dans mon sport.	1	2	3	4	5	6	7
24. Pour le plaisir que je ressens lorsque j'apprends des techniques d'entraînement que je n'avais jamais essayées.	1	2	3	4	5	6	7
25. Parce que c'est une des meilleures façons d'entretenir de bonnes relations avec mes amis(es).	1	2	3	4	5	6	7
26. Parce que j'aime le feeling de me sentir plongé(e) dans l'activité.	1	2	3	4	5	6	7
27. Parce qu'il faut que je fasse du sport régulièrement.	1	2	3	4	5	6	7
28. Je me le demande bien; je n'arrive pas à atteindre les objectifs que je me fixe	1	2	3	4	5	6	7

QUESTIONNAIRE 4

Il est important que tu prennes le temps de réfléchir et de répondre à chaque question attentivement.

Si tu as des questions, tu peux nous demander.

Entourez une seule réponse pour chacun des items.

Complètement faux	Assez faux	Un peu faux	Un peu vrai	Assez vrai	Complètement vrai
1	2	3	4	5	6

1^o bloc de questions	Faux						Vrai					
1. <i>Je sens que je suis capable d'effectuer des exercices qui sont particulièrement difficiles pour moi.</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
2. <i>J'ai le sentiment de pouvoir faire les exercices même les plus difficiles.</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
3. <i>J'ai confiance en mon aptitude à réussir des exercices qui exigent beaucoup de moi.</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
4. <i>Je me sens capable d'effectuer des exercices qui pour moi sont difficiles.</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
5. <i>J'ai l'impression d'être capable de faire les exercices même les plus difficiles.</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
6. <i>J'ai confiance en l'aptitude que j'ai à effectuer des exercices difficiles.</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
2^o bloc de questions	Faux						Vrai					
7. <i>Je n'hésite pas à m'entraîner à ma façon.</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
8. <i>Je n'hésite pas à décider moi-même de mon programme d'entraînement.</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
9. <i>J'ai l'impression que c'est à moi de décider de mon propre programme d'entraînement.</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
10. <i>J'ai l'impression d'avoir mon mot à dire quant au choix des exercices que je fais.</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
11. <i>Je n'hésite pas à choisir les exercices auxquels je participe.</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
12. <i>J'ai l'impression de devoir être le seul à décider des exercices que je fais.</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6

3º bloc de questions	Faux					Vrai
	1	2	3	4	5	6
13. <i>Je me sens attaché à mes partenaires d'entraînement parce qu'ils m'acceptent tel que je suis.</i>	1	2	3	4	5	6
14. <i>J'ai l'impression, quand on s'entraîne ensemble, d'avoir un lien commun avec des personnes importantes pour moi.</i>	1	2	3	4	5	6
15. <i>J'éprouve un sentiment de camaraderie avec mes partenaires d'entraînement parce qu'on s'entraîne pour les mêmes raisons.</i>	1	2	3	4	5	6
16. <i>Je me sens proche de ceux parmi mes partenaires d'entraînement qui mesurent combien l'entraînement peut être difficile.</i>	1	2	3	4	5	6
17. <i>Je me sens lié aux personnes avec qui je communique quand on s'entraîne ensemble.</i>	1	2	3	4	5	6
18. <i>Je m'entends bien avec ceux des autres avec qui je communique quand on s'entraîne ensemble.</i>	1	2	3	4	5	6

QUESTIONNAIRE 5

Ce que je pense de mes parents

Répondez aux questions suivantes, au sujet de votre mère et de votre père. Si vous n'avez plus aucun contact avec l'un de vos parents (par exemple votre père), mais qu'il y a un autre adulte du même sexe qui vit chez vous (par exemple un beau-père), répondez alors aux questions en les appliquant à cet autre adulte.

Si vous n'avez aucun contact avec l'un de vos parents et qu'aucun autre adulte du même sexe ne vit avec la personne avec qui vous vivez, laissez alors les questions qui concernent ce parent sans réponse.

Utilisez pour répondre l'échelle suivante :

1	2	3	4	5	6	7
<i>pas vrai du</i>		<i>en partie</i>			<i>entièrement</i>	
<i>tout</i>		<i>vrai</i>			<i>vrai</i>	

<i>En premier lieu, quelques questions sur votre mère.</i>	<i>Pas vrai du</i>		<i>En partie</i>		<i>Entièrement</i>		
	<i>tout</i>		<i>vrai</i>		<i>vrai</i>		
1. <i>Ma mère donne le sentiment de savoir comment je ressens les choses.</i>	1	2	3	4	5	6	7
2. <i>Ma mère essaie de m'indiquer comment je dois conduire ma vie.</i>	1	2	3	4	5	6	7
3. <i>Ma mère prend du temps pour parler avec moi.</i>	1	2	3	4	5	6	7
4. <i>Ma mère m'accepte et m'aime tel que je suis.</i>	1	2	3	4	5	6	7
5. <i>Ma mère me laisse, autant que possible, choisir moi-même ce que je vais faire.</i>	1	2	3	4	5	6	7
6. <i>Ma mère n'a pas l'air de penser à moi souvent.</i>	1	2	3	4	5	6	7
7. <i>Ma mère exprime de façon claire l'amour qu'elle a pour moi.</i>	1	2	3	4	5	6	7
8. <i>Ma mère tient compte de mon opinion ou de ma façon de voir lorsque j'ai un problème.</i>	1	2	3	4	5	6	7
9. <i>Ma mère passe beaucoup de temps avec moi.</i>	1	2	3	4	5	6	7

	Pas vrai du		En partie		Entièrement		
	tout		vrai		vrai		
10. <i>Ma mère me donne le sentiment d'être quelqu'un d'exceptionnel.</i>	1	2	3	4	5	6	7
11. <i>Ma mère me laisse prendre des décisions qui me concernent.</i>	1	2	3	4	5	6	7
12. <i>Ma mère donne souvent le sentiment d'avoir trop de choses à faire pour s'occuper de moi.</i>	1	2	3	4	5	6	7
13. <i>Souvent ma mère réproouve ou n'admet pas ce que je suis.</i>	1	2	3	4	5	6	7
14. <i>Ma mère, lorsque je fais des choses, impose sa manière de faire.</i>	1	2	3	4	5	6	7
15. <i>Ma mère ne se soucie pas beaucoup de ce qui me préoccupe.</i>	1	2	3	4	5	6	7
16. <i>Ma mère est toujours heureuse de me voir.</i>	1	2	3	4	5	6	7
17. <i>Ma mère cherche généralement toujours à considérer les choses de mon point de vue.</i>	1	2	3	4	5	6	7
18. <i>Ma mère consacre du temps et de l'énergie à m'apporter son aide.</i>	1	2	3	4	5	6	7
19. <i>Ma mère m'aide à choisir ma propre orientation.</i>	1	2	3	4	5	6	7
20. <i>Ma mère a l'air d'être très déçue de ce que je suis.</i>	1	2	3	4	5	6	7
21. <i>J'ai beaucoup de besoins auxquels ma mère n'est que peu sensible.</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>Maintenant quelques questions à propos de votre père.</i>	Pas vrai du		En partie		Entièrement		
	tout		vrai		vrai		
1. <i>Mon père donne le sentiment de savoir comment je ressens les choses.</i>	1	2	3	4	5	6	7
2. <i>Mon père essaie de m'indiquer comment je dois conduire ma vie.</i>	1	2	3	4	5	6	7
3. <i>Mon père prend du temps pour parler avec moi.</i>	1	2	3	4	5	6	7
4. <i>Mon père m'accepte et m'aime tel que je suis.</i>	1	2	3	4	5	6	7
5. <i>Mon père me laisse, autant que possible, choisir moi-même ce que je vais faire.</i>	1	2	3	4	5	6	7
6. <i>Mon père n'a pas l'air de penser à moi souvent.</i>	1	2	3	4	5	6	7

	Pas vrai du		En partie		Entièrement		
	tout		vrai				
7. <i>Mon père exprime de façon claire l'amour qu'il a pour moi.</i>	1	2	3	4	5	6	7
8. <i>Mon père tient compte de mon opinion ou de ma façon de voir lorsque j'ai un problème.</i>	1	2	3	4	5	6	7
9. <i>Mon père passe beaucoup de temps avec moi.</i>	1	2	3	4	5	6	7
10. <i>Mon père me donne le sentiment d'être quelqu'un d'exceptionnel.</i>	1	2	3	4	5	6	7
11. <i>Mon père me laisse prendre des décisions qui me concernent.</i>	1	2	3	4	5	6	7
12. <i>Mon père donne souvent le sentiment d'avoir trop de choses à faire pour s'occuper de moi.</i>	1	2	3	4	5	6	7
13. <i>Souvent mon père réproouve ou n'admet pas ce que je suis.</i>	1	2	3	4	5	6	7
14. <i>Mon père, lorsque je fais des choses, impose sa manière de faire.</i>	1	2	3	4	5	6	7
15. <i>Mon père ne se soucie pas beaucoup de ce qui me préoccupe.</i>	1	2	3	4	5	6	7
16. <i>Mon père est toujours heureux de me voir.</i>	1	2	3	4	5	6	7
17. <i>Mon père cherche généralement toujours à considérer les choses de mon point de vue.</i>	1	2	3	4	5	6	7
18. <i>Mon père consacre du temps et de l'énergie à m'apporter son aide.</i>	1	2	3	4	5	6	7
19. <i>Mon père m'aide à choisir ma propre orientation.</i>	1	2	3	4	5	6	7
20. <i>Mon père a l'air d'être très déçu de ce que je suis.</i>	1	2	3	4	5	6	7
21. <i>J'ai beaucoup de besoins auxquels mon père n'est que peu sensible.</i>	1	2	3	4	5	6	7

QUESTIONNAIRE 6

Il est important que tu prennes le temps de réfléchir et de répondre à chaque question attentivement. Si tu as des questions, tu peux nous demander.

Entoure une seule réponse pour chacun des items.

1^o bloc de questions	Entièrement vrai	Vrai	Partiellement	Pas vrai	Pas vrai du tout
1. <i>L'espace dont je dispose chez moi fait que j'ai toute liberté d'être actif physiquement</i>	1	2	3	4	5
2. <i>Les clubs de quartier et d'autres initiatives de ma commune m'offrent beaucoup d'opportunités</i>	1	2	3	4	5
3. <i>Ma commune ne fait pas beaucoup pour les citoyens et leurs activités physiques</i>	1	2	3	4	5

QUESTIONNAIRE 7

Nous aimerions en apprendre davantage sur la manière dont vous percevez ou concevez votre quartier. Répondez aux questions suivantes qui portent sur votre quartier et vous. Répondez de façon aussi honnête et exhaustive que possible, et ne donnez qu'une seule réponse pour chaque proposition. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse et ce dont vous faites part reste confidentiel.

Entourez la réponse qui s'applique le mieux à vous et à votre quartier.

1^{er} bloc de questions : Distance de marche locale et distance de marche aisée sont des expressions signifiant toutes deux une distance inférieure ou égale à 10-15 minutes de marche depuis votre domicile.	pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
1. Je peux faire la plupart de mes courses dans les commerces de proximité	1	2	3	4
2. Les magasins sont à une distance de marche aisée de mon domicile.	1	2	3	4
3. Le stationnement est difficile devant les commerces de proximité.	1	2	3	4
4. Depuis mon domicile je peux aller à pied facilement à beaucoup d'endroits.	1	2	3	4
5. Il est facile de se rendre à un arrêt de transports en commun (bus, train) depuis mon domicile.	1	2	3	4
6. Les rues de mon quartier sont en pente, ce qui rend la marche difficile.	1	2	3	4
7. Il y a dans mon quartier beaucoup de canyons/flancs de colline qui limitent le nombre de routes et par conséquent les possibilités de se rendre d'un endroit à un autre.	1	2	3	4
2^e bloc de questions	pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
8. Les rues de mon quartier ne comportent pas beaucoup, ou pas du tout, de culs-de-sac (impasses).	1	2	3	4
9. Il y a, dans mon quartier, des passages qui relient les culs-de-sac aux rues, allées ou autres culs-de-sac.	1	2	3	4

	<i>pas du tout d'accord</i>	<i>Plutôt pas d'accord</i>	<i>Plutôt d'accord</i>	<i>Tout à fait d'accord</i>
10. <i>La distance séparant les intersections est, dans mon quartier, généralement courte (90 mètres ou moins; la longueur d'un terrain de football ou moins).</i>	1	2	3	4
11. <i>Il y a beaucoup de carrefours (intersections avec quatre routes) dans mon quartier.</i>	1	2	3	4
12. <i>Il y a dans mon quartier beaucoup d'itinéraires alternatifs pour se rendre d'un endroit à un autre. (Je ne suis pas obligé de faire le même trajet à chaque fois.).</i>	1	2	3	4
3^e bloc de questions	<i>pas du tout d'accord</i>	<i>Plutôt pas d'accord</i>	<i>Plutôt d'accord</i>	<i>Tout à fait d'accord</i>
13. <i>Il y a des trottoirs dans la plupart des rues de mon quartier.</i>	1	2	3	4
14. <i>Les trottoirs de mon quartier sont bien entretenus (pavés, même, et n'ayant pas beaucoup de fissures).</i>	1	2	3	4
15. <i>Dans mon quartier – ou pas loin de mon quartier –, il y a des pistes piétonnières ou cyclables qui sont faciles d'accès.</i>	1	2	3	4
16. <i>Les trottoirs, dans mon quartier, sont séparés de la route/de la circulation par les voitures garées.</i>	1	2	3	4
17. <i>Il y a, dans mon quartier, une bande de gazon/de terre qui sépare les rues des trottoirs.</i>	1	2	3	4
4^e bloc de questions	<i>pas du tout d'accord</i>	<i>Plutôt pas d'accord</i>	<i>Plutôt d'accord</i>	<i>Tout à fait d'accord</i>
18. <i>Dans mon quartier il y a des arbres le long des rues.</i>	1	2	3	4
19. <i>Les arbres dans mon quartier font de l'ombre pour les trottoirs.</i>	1	2	3	4
20. <i>Il y a beaucoup de choses intéressantes à regarder quand on marche dans mon quartier.</i>	1	2	3	4
21. <i>Dans mon quartier on est généralement vite débarrassé des ordures.</i>	1	2	3	4
22. <i>Dans mon quartier il y a beaucoup de beaux spectacles naturels (vues, paysages, etc.).</i>	1	2	3	4
23. <i>Il y a dans mon quartier de beaux immeubles et de belles maisons.</i>	1	2	3	4

5º bloc de questions	<i>pas du tout d'accord</i>	<i>Plutôt pas d'accord</i>	<i>Plutôt d'accord</i>	<i>Tout à fait d'accord</i>
24. <i>Il y a tellement de circulation dans la rue où j'habite que cela rend la marche dans le quartier difficile ou désagréable.</i>	1	2	3	4
25. <i>Il y a tellement de circulation dans les rues alentour que cela rend la marche dans le quartier difficile ou désagréable.</i>	1	2	3	4
26. <i>La vitesse des voitures dans la rue où j'habite est généralement peu élevée (50 km/h ou moins).</i>	1	2	3	4
27. <i>La vitesse des voitures dans la plupart des rues alentour est généralement peu élevée (50 km/h ou moins).</i>	1	2	3	4
6º bloc de questions	<i>pas du tout d'accord</i>	<i>Plutôt pas d'accord</i>	<i>Plutôt d'accord</i>	<i>Tout à fait d'accord</i>
28. <i>La plupart des conducteurs ne respectent pas les panneaux de limitation de vitesse quand ils roulent dans mon quartier.</i>	1	2	3	4
29. <i>Il y a dans mon quartier des passages piétons et des signalisations pour les piétons pour aider à traverser les rues fréquentées.</i>	1	2	3	4
30. <i>Les passages piétons de mon quartier font que les piétons se sentent davantage en sécurité quand ils traversent les rues fréquentées.</i>	1	2	3	4
31. <i>Quand on marche dans mon quartier, il y a beaucoup de gaz d'échappement (des voitures, des bus).</i>	1	2	3	4
7º bloc de questions	<i>pas du tout d'accord</i>	<i>Plutôt pas d'accord</i>	<i>Plutôt d'accord</i>	<i>Tout à fait d'accord</i>
32. <i>Les rues de mon quartier sont bien éclairées la nuit.</i>	1	2	3	4
33. <i>Dans mon quartier les gens voient facilement de chez eux les piétons et les cyclistes.</i>	1	2	3	4
34. <i>Je vois les gens et je leur parle quand je marche dans mon quartier.</i>	1	2	3	4

	<i>pas du tout d'accord</i>	<i>Plutôt pas d'accord</i>	<i>Plutôt d'accord</i>	<i>Tout à fait d'accord</i>
<i>35. Le taux de criminalité est élevé dans mon quartier.</i>	1	2	3	4
<i>36. Le taux de criminalité dans mon quartier est tel qu'on ne peut pas s'y promener en sécurité de jour.</i>	1	2	3	4
<i>37. Le taux de criminalité dans mon quartier est tel qu'on ne peut pas s'y promener en sécurité la nuit.</i>	1	2	3	4

QUESTIONNAIRE 8

Ci-dessous figurent un certain nombre d'éléments concernant votre quartier, dont vous pouvez être satisfait ou insatisfait. En utilisant l'échelle de 1 à 5 ci-dessous, indiquez votre degré de satisfaction pour chaque proposition en inscrivant le chiffre approprié sur la ligne qui précède la proposition concernée. Soyez franc et honnête dans vos réponses. L'échelle à 5 points est la suivante :

- 1 = très insatisfait
- 2 = plutôt insatisfait
- 3 = ni satisfait ni insatisfait
- 4 = plutôt satisfait
- 5 = très satisfait

Quel est votre degré de satisfaction concernant...

(exemple) 3 le nombre de passages piétons dans votre quartier ?

- a. l'accès à l'autoroute depuis votre domicile ?
- b. l'accès aux transports en commun dans votre quartier ?
- c. votre déplacement pour aller travailler/à l'école ?
- d. l'accès aux commerces dans votre quartier ?
- e. le nombre d'amis que vous avez dans votre quartier ?
- f. le nombre de personnes que vous connaissez dans votre quartier ?
- g. la facilité et l'agrément de la marche à pied dans votre quartier ?
- h. la facilité et l'agrément du déplacement à bicyclette dans votre quartier ?
- i. la qualité des écoles dans votre quartier ?
- j. la possibilité de se divertir dans votre quartier ?
- k. la sécurité par rapport au danger de la criminalité ?
- l. l'importance et la vitesse de la circulation dans votre quartier ?
- m. le bruit de la circulation dans votre quartier ?
- n. le nombre et la qualité des magasins d'alimentation dans votre quartier ?
- o. le nombre et la qualité des restaurants dans votre quartier ?
- p. l'agrément de votre quartier pour élever des enfants ?
- q. le plaisir d'habiter votre quartier ?

