

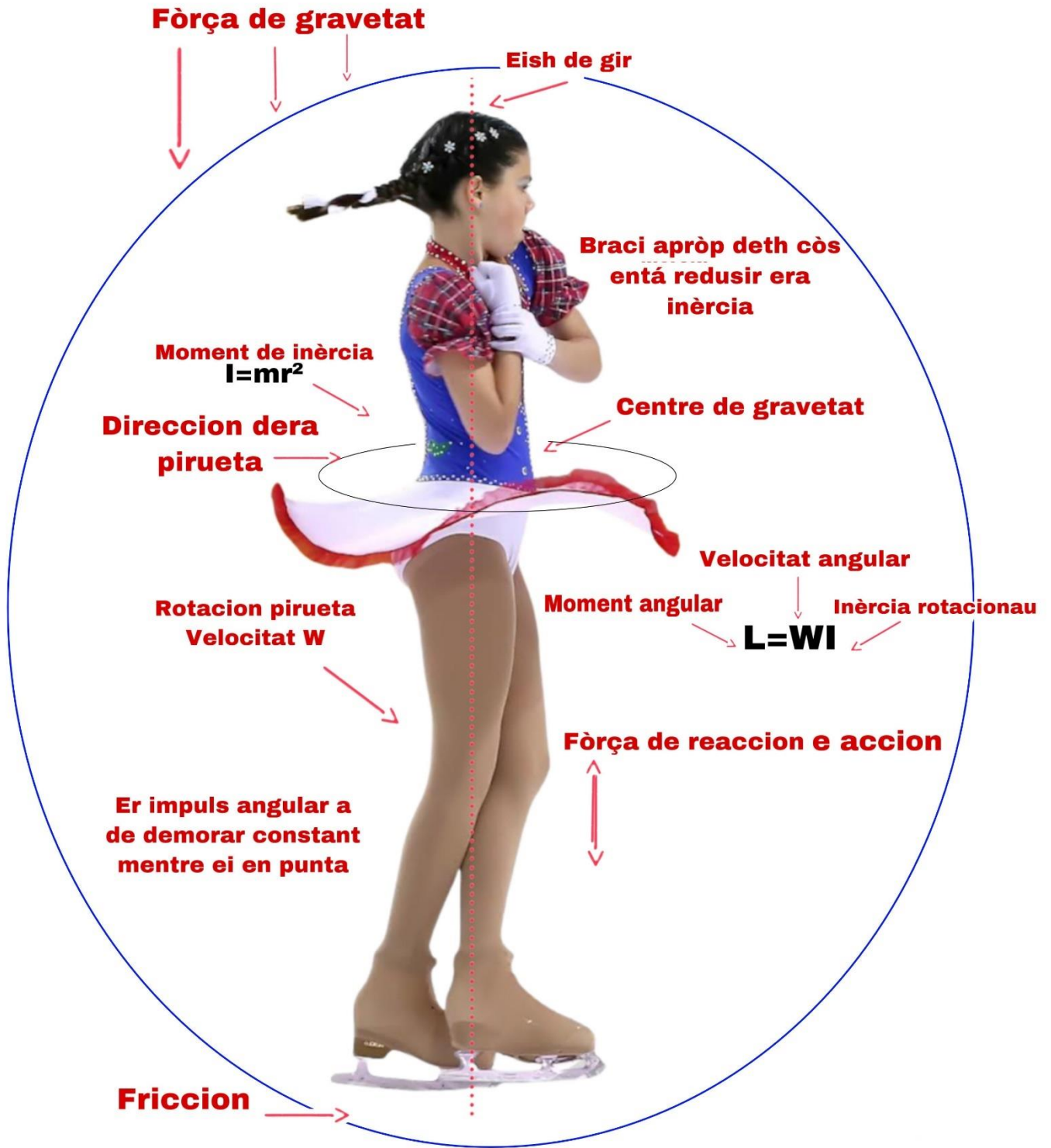
ERA FISICA QUE PATINE



Era interrelacion des fòrces entre
era hueltha e eth gèu

*Clàudia Capdevila España
Tutritz: Neus Francès Mateu
Institut d'Aran
2021-2022
Bachelierat Scientific e Tecnologic*

ERA FISICA QUE PATINE



INDEX

1.- Arregraïments

2.- Introduccion

2.1. Justificacion/motivacion	1
2.2. Objectius	3
2.3. Ipotèsi	3

3.- Eth patinatge sus gèu

3.1. Qué ei eth patinatge sus gèu?	4
3.2. Istòria deth patinatge artistic	4
3.3 Patinatge artistic de competicion	7
3.3.1. Patinatge artistic en Espanha	8
3.3.2. Patinatge artistic en Catalonha e ena Val d´Aran	9
3.4. Competicions	11
3.5. Organismes	12
3.6. Reglament	13
3.7. Modalitats	14
3.8. Equipacion	16
3.8.1. Evolucion des patins	16
3.8.2. Botes	17
3.8.3. Huelhes	17
3.8.4. Vestimenta	18
3.9. Elements en patinatge artistic	19

ERA FISICA QUE PATINE

3.9.1. Sauts	19
3.9.1.1. Tipus de Sauts	20
3.9.2. Piruetes	22
3.9.2.1. Tipus de Piruetes	22
3.9.3. Seqüències	24
3.9.3.1. Caracteristiques	24
3.9.3.2. Tipus d'elements	25
3.9.4. Elevacions	27
3.10. Entrenament	27
3.10.1. Muscles que participen en patinatge artístic	28
3.11. Risqui deth patinatge	30
3.12. Beneficis deth patinatge	31
4. Era sciència deth patinatge sus gèu (concèptes de fisica)	32
4.1. Introduccion	32
4.2. Fisica e mecanica en patinatge	32
4.2.1. Es leis de newton	35
4.2.2. Velocitat verticau e velocitat orizontau	36
4.2.3. Moment angular	36
4.2.4. Moment d'inèrcia	37
4.2.5. Eth centre de massa	38
4.2.6. Energia cinetica	38
4.2.7. Energia potenciau	39
4.2.8. Era fòrça en moviment des patins	39
5. Anàlisi e càlcul des magnituds fisiques	41
5.1. Procediment	41
5.2. Anàlisi dera fisica des piruetes	42

ERA FISICA QUE PATINE

5.2.1. Pirueta Verticau (USp)	42
5.2.2. Pirueta Baisha (SSp)	44
5.3. Anàlisi de la física dels salts	44
5.3.1. Axel (1A)	47
5.3.2. Doble Flip (2F)	49
5.3.3. Mètode i procediment dels donades	50
5.4. Conclusions dels donades	59
5.5. Relació dels donades amb els resultats dels enquestes	59
6. Entrevistes	60
6.1. Introducció	60
6.2. Valoració dels entrevistes	60
7. Questionari	61
7.1. Introducció	61
7.2. Anàlisi dels resultats. Gràfics i estadístiques	61
8. Conclusió global del treball	63
9. Fonts d'informació	65
10. Annexes	67
Annexe 1: Entrevistes	67
1.1. Tòn Cónsul (Patinador)	67
1.2. Nathalie Pardos (Entrenadora)	72
Annexe 2: Questionari	76
2.1. Model del questionari	76
2.2. Resultats gràfics i estadístiques	80
Annexe 3: Infografia històrica del patinatge espanyol	85
Annexe 4: Autorització del dret d'imatge de menors	86
4.1. Núria Rodríguez	87

ERA FISICA QUE PATINE

4.2. Irene Arís	88
4.3. Alexandra Martínez	89
Annèxe 5: Mètode e procediment de donades	90
5.1. Modèu pista gèu hockey	90
5.2. Comprovacion càlculs	91
5.3. Angle meter	93
5.3.1. Núria Rodríguez	93
5.3.1.1. Axel	93
5.3.1.2. 2Flip	93
5.3.2 Irene Arís	94
5.3.2.1 Axel	94
5.3.2.2 2Flip	94
5.3.3 Alexandra Martínez	95
5.3.3.1 Axel	95
5.3.3.2 2Flip	95
Annèxe 6: d'Auti aspèctes	96
11.INVESJOVE	97

LISTA D'ILLUSTRACIONS

ILLUSTRACION 1: Patinadora deth Cegva	4
ILLUSTRACION 2: Tecnica de patinar damb un garròt	5
ILLUSTRACION 3: Gravat de husta de 1498	5
ILLUSTRACION 4: Patinadors sus un canal gelat en Olanda	5
ILLUSTRACION 5: Jackson Hains	6
ILLUSTRACION 6: Glaciarium Lòndres	6
ILLUSTRACION 7: Madge syers 1a hemna en competir	6
ILLUSTRACION 8: 1èri Jòcs Olimpics patinatge	7
ILLUSTRACION 9: Plaçament pistes de gèu en Espanha	9
ILLUSTRACION 10: Escut CEGVA club	10
ILLUSTRACION 11: Prumèri patins hèti damb uassi	16
ILLUSTRACION 12: Patins damb huelha de hèr e punta punchenta	16
ILLUSTRACION 13: 1èri patins damb huelha d'acèr	16
ILLUSTRACION 14: Bòta e huelha actuau	18
ILLUSTRACION 15: Patinadores deth CEGVA	18
ILLUSTRACION 16: Fases deth saut	19
ILLUSTRACION 17: Moviments Axel	20
ILLUSTRACION 18: Moviments Salchow	20
ILLUSTRACION 19: Moviments Toe loop	21
ILLUSTRACION 20: Moviments Loop	21
ILLUSTRACION 21: Moviments Flip	21
ILLUSTRACION 22: Moviments Lutz	21
ILLUSTRACION 23: Tipès de piruetes	23
ILLUSTRACION 24: Exemples de Seqüència de passi	24
ILLUSTRACION 24: Diboish d'un bucle	26
ILLUSTRACION 26: Parelha hèn ua elevación	27
ILLUSTRACION 27: Musculs que trebalhen entà hèr ua pirueta baisha	29
ILLUSTRACION 28: Fòrça de heiregament. Fòrça contrària ath moviment	34

ERA FISICA QUE PATINE

ILLUSTRACION 29: Principi d'accion-reaccion	36
ILLUSTRACION 30: Principi d'accion-reaccion	36
ILLUSTRACION 31: Patinadora realitzant un salt	37
ILLUSTRACION 32: Patinadora hènnt ua pirueta broquen	37
ILLUSTRACION 33: Esquèma centre de massa	38
ILLUSTRACION 34: Moviment des patins endauant	39
ILLUSTRACION 35: Moviment des patins endarrèr	40
ILLUSTRACION 36: Realizacion part practica	41
ILLUSTRACION 37: Clàudia enregistrant as patinadores	41
ILLUSTRACION 38: Moment angular	43
ILLUSTRACION 39: Posicion braci barradi	43
ILLUSTRACION 40: Posicion braci dubèrti	43
ILLUSTRACIONES 41/42/43: Pirueta Baisha	44
ILLUSTRACION 44: Heiregament	45
ILLUSTRACION 45: Trajectòria parabolica	45
ILLUSTRACION 46: Diagrama deth movimient d'un patinador	45
ILLUSTRACION 47: Trajectòria deth doble Axel	46
ILLUSTRACION 48: Moviments entà realitzar un Axel damb exit	47
ILLUSTRACION 49: Vector de fòrça centripeta en ua trajectòria circulara	48
ILLUSTRACION 50: Procediment Axel	49
ILLUSTRACION 51: Geometria dera posicion deth còs	50
ILLUSTRACION 52: Modèu de càlcul d'angles	51

LISTA DE TAULES

TAULA 1: Mesures de cinematica deth salt	52
TAULA 2: Estudi des energies	54
TAULA 3: Resultat finau patinadores	57
TAULA 4: Resultats individuaus cinematica	58
GRAFICA 1: Valors de nautada e longada deth salt	58

1. ARREGRAÏMENTS

M'agradarie arregraïr era collaboracion de toti aqueri e aqueres que m'an ajudat en quin-sevolh aspècte deth trebalh.

En prumèr lòc, arregraïr ara mia tutora de TDR, Neus Francés, era sua ajuda e seguiment en aquest camin, segurament sense es sòns conselhs tot aurie estat mès complicat. Neus, gràcies pera ajuda ena organizacion e estructuracion deth trebalh e per facilitar-me es causes en tot moment!

En dusau lòc, dar es gràcies a Lourdes España pera revision e correccion ortografica deth trebalh en aranés.

Especialment voi arregraïr as patinadores Núria Rodríguez, Irene Arís e Alexandra Martínez pera sua generositat en voler-me ajudar e sustot pera sua paciència ara ora de repetir es grabacions des vidèos. Sense eres aquest trebalh non aurie segut possible. Fòrça gràcias patinadores, vos desiri fòrça èxits Esportiu!

Tanben m'agradarie dar es gràcies a toti aqueri patinadors e patinadores tan nacionaus coma internacionaus que m'an contestat ara enquesta. Gràcies per dedicar-me part deth vòste temps en respóner es preguntes.

Arregraïr a Tòn Consul per acceptar poder hèr-li ua entrevista, è après aspèctes fascinants sus eth patinatge e es experiéncias que m'as condat an segut impresionantes. Gràcies

Gràcies Carles Fuentes per ensenhar-me eth foncionament deth programa Tracker.

Entà acabar voi arregraïr ara mia entrenadora Nathalie Pardos, er auer-me responut era entrevista e ajudar-me en tot moment, non sonque ena realizacion d'aquest trebalh, se non en toti es aspèctes dera mia vida coma patinadora. Fòrça gràcies Nathalie per auer-me ensenhat aquest mon.

INTRODUCCION

2.1. JUSTIFICACION / MOTIVACION

Es alumnes de 1r de Bachilierat auem de hèr un trebalh d'investigacion que se nomena Trebalh de Recèrca.

Escuélher eth tèma a segut complicat, mès dempús de pensar-ne uns quanti, m'è decidit pera fisica en patinatge. Atau pogui barrejar era fisica qu'ei ua des matèries que mès m'agraden amassa damb er espòrt que practiqui des des tres ans e ath que me dediqui a nivèu de competicion e d'aguesta manèra pogui trebalhar era mia passion esportiva a un nivèu mès scientific.

Eth patinatge artistic sus gèu ei dilhèu er espòrt mès polit, pr'amor a ua exigenta tecnica, ara que li cau amassar era elegància e glamour, damb uns moviments de grana dificultat que s'an de hèr de manèra suau e polida. Ei considerat coma un espòrt de fòrça dificultat pes components tecnicos que lo caracterizen.

Per un costat ei vist com un espòrt a on er entrenament dera condicion fisica a era foncion d'incrementar era potècia der aparelh locomotor, eth nivèu tecnic e melhorar es qualitats esportives. Per un aute costat ei vist com ua òbra de teatre pera sua dramatizacion e pes elements que la compausen (musica, vestuari, coreografia, interpretacion).

Era prumèra impression qu'as quan ves a un patinador ei que s'eslise en gèu degut a qu'es patins an huelhes, mès açò non ei deth tot cèrt. Es patinadors sense dar-mo'n compde en cada saut e cada virada hèm a servir tot un conjunt de fòrces fisiques complexes.

En aquest trebalh preteni explicar totes aquestes fòrces fisiques qu'intervien, analizar e calcular era biomecanica des sauts e piruetes e com se pòt melhorar e explicar era evolucion deth patinatge sus gèu ath long dera istòria. Pera extension deth tèma m'a calut acotar, per açò m'è centrat ena modalitat d'individuau.

Ei estructurat en tres parts (introduccion, còs deth trebalh, e conclusion).

1. Comenci damb es arregraïments ad aqueres persones que m'an ajudat ena realizacion deth trebalh.

A continuacion era introduccion, a on parli dera motivacion que m'a portat a realizar aquest trebalh d'investigacion, es objectius a on voi arribar e es ipotesis que m'an servit coma punt de partida.



2. Eth còs deth treball conste d'ua part teorica e d'ua part practica.

a) Ena part teorica comenci damb ues idies generaus deth patinatge sus gèu, entà centrar-me ara seguida en patinatge de competicion e a on tanben expliqui es organismes e era sua reglamentacion, es diuèrses modalitat que la compausen e era importància deth materiau que se hè a servir.

Ara seguida e entà poder comprèner era part practica, prumèr hèsqi ua explicacion des aspèctes tecnicos enes diuèrsi elements que compausen aquest espòrt, atau coma tanben era importància des entrenaments e quini son es risqui e beneficis dera practica d'aquest espòrt.

Entà acabar aquesta part, expliqui es concèptes de fisica mès importati que se hèn a servir en patinatge e com influís era mecanica enes fòrces e moviments.

b) Ena part practica realizi un analisi des diferenti elements tecnicos a partir de vidèos e a on observam e verificam o non se s'apliquen es concèptes de fisica estudiadi.

Entà complementar aquest estudi hèsqi ues entrevistes a diuèrsi expèrts ena matèria e un qüestionari entà obtier informacion sus eth coneishement qu'an es esportistes de com afècte era fisica en patinatge e de d'auti aspèctes(psicologics) que non an relacion damb era fisica mès que tanben pòden influir o non enes resultats (concentracion, motivacion, relacion damb er entrenador, vida familiar, sòn, alimentacion, nèrvis,...) e grad de coneishemnt d'aquest espòrt ena gent en generau.

3. En aquesta darrèra part, se trapen es conclusions globaus extrètes tant dera part teorica coma dera practica e es diuèrses hònts d'informacion. Tanben hè ahigit un apartat d'annèxes, a on se trapen es entrevistes realizades, eth modèu d'autorizacion de drets d'imatges, es càlculs utilizats tara practica, imatges e er Invesjove.

Entà poder complir aquest propòsit è formulat uns objectius, resòler dobtes e curiositats, aprèner pendent era investigacion entà auer uns coneishements mès prohonds e tot açò ac è hèt damb un treball d'analisi e anant resòlent es petiti entrabancs que m'è anat trapant peth camin.

2.2. OBJECTIUS

En aquest treball preteni:

- * Conèisher era istòria deth patinatge, e ampliar es mèns coneishements sus aquest espòrt.
- * Conéisher eth punt d'enguarda esportiu de diuèrsi tècnics e esportistes d'èlit e eth sòn nivèu de coneishment en relacion ara fisica-patinatge.
- * Hèr un estudi deth patinatge artistic sus gèu des d'un punt de vista biomecanic e a on relacionarè es dus concèptes.
- * Analisar e calcular era mecanica enes sauts e piruetes entà demostrar qu'es posicions deth còs son fonamentaus entara sua execucion.
- * Compréner era aplicacion practica dera fisica enes elements deth patinatge artistic sus gèu.
- * Hèr es càlculs des d'un punt de vista cinematic e energetic.

2.3. IPOTESIS

Era fisica e eth patinatge son dues causes totaument diferents, mès s'ac analisam vedem que sense era fisica eth patinatge non se pòt explicar. Per tant es ipotesis que m'an servit coma punt de partida son:

- * **Ipotesis 1:** Era fisica influís enes moviments que se realizen en patinatge artistic sus gèu.
- * **Ipotesis 2:** Er equilibri ei eth punt mès important en patinatge.
- * **Ipotesis 3:** Damb coneishements de fisica se pòt melhorar era tecnica.
- * **Ipotesis 4:** Era velocitat influís enes resultats des moviments.
- * **Ipotesis 5:** Era velocitat des piruetes depen dera posicion des braci.
- * **Ipotesis 6:** Es 3 leis de Newton an era madeisha importància en patinatge.
- * **Ipotesis 7:** S'agarre era madeisha nautada e longada en un saut picat qu'en un non-picat
- * **Ipotesis 8:** Influïssen d'auti aspèctes ath delà dera fisica en rendiment esportiu.

3.- ETH PATINATGE SUS GÈU

3.1. QUÉ EI ETH PATINATGE ARTISTIC SUS GÈU?

Eth patinatge ei un espòrt que consistís en eslisar-se sus ua superfícia regulara mejançant uns patins plaçadi enes pès.

“Eth patinatge artistic sus gèu consistís en interpretar ua pèça musicau patinant sus ua pista de gèu realizant piruetes, torns, sauts e acrobàcies; aguesti elements son avaloradi per uns jutges que seguissen un còdi de puntuacion, que tie en compte tant er aspècte tecnic e athletic dera accion coma era interpretacion artística.¹”

Existissen quate tipas de competicions, individuau (masculina e femenina) parelhas, dança e sincro. An de demostrar flexibilitat, equilibri, precision, e fòrça. En totes eres an d'interpretar es moviments damb era musica de forma originau e creativa.

Fisicament eth patinatge ei un espòrt aeròbic pr'amor que requerís de ritmes constants d'òxigen mès tanben anaeròbic peth besonh d'explosion enes espròves o programes cuerti. Ei ua barreja de fòrça, abiletat e resisténcia, e a on era accion des mucles e es articulacions ei molt important entà dar es moviments de flexion e extension. Ei un espòrt qu'exigís ua perfècta combinacion entre còs e ment, ja que cau auer ua grana coordinacion, pr'amor desvelope eth sens der equilibri e der espaci.



ILLUSTRACION 1: PATINADORA DETH CEGVA EN CAMPIONAT D'ESPANHA CELEBRAT EN PUIGCERDA HÒNT PRÒPIA

3.2. ISTÒRIA DETH PATINATGE SUS GÈU

Ei un des espòrts mès antics qu'existissen. Coma toti es espòrts d'iuèrn, eth patinatge sus gèu neishet enes païsi deth nòrd d'Euròpa e Àsia deuant eth besonh de desplaçar-se en iuèrn pes arrius e lacs congeladi.

Se desconeish en quin sègle se desvelopèc eth patinatge en gèu coma manèra de transport, mès en Soïssa s'an trapat rèstes de patins damb ua antigüetat de mès de tres mil ans que permetien desplaçar-se a traucers des lacs geladi entà caçar pendent er iuèrn.

¹ Definicion extrèta dera wikipedia

ERA FISICA QUE PATINE

En sègle XII en Lòndres, se practicaue coma entreteniment. Eth patinatge tanben ère popular en Olanda, a on s'utilizaue entà desplaçar-se pes canaus geladi. Es patins èren de uas e s'estacauen damb còrdes as sabates. Es patinadors utilizauen garròts damb ua punta esmolada entà impulsar-se sus eth gèu.



ILLUSTRACION 2: *Tecnica de patinar damb un garròt. Huelha des patins en punta*
Hònt: [skat Worldmex.wordpress.com](http://skat.Worldmex.wordpress.com)

Era invencion de patins damb huelhes de hèr supausèc ua melhora importanta, pr'amor en auer huelhes esmolades penetrauen milhor en gèu e permetien as patinadors desplaçar-se sense supòrts, en tot utilizar eth caracteristic moviment de costat a costat. Aquesta innovacion probablament auec lòc enes Païsi Baishi en sègle XV. En un gravat de husta de Johannes Brugman, der an 1498, i apareish un patinador que s'impulsa damb aquesta tecnica. En aquest gravat tanben se mòstre era queiguda de Lidwina.

Eth 14 d'abriu se celèbre en tot eth mon eth dia deth patinador. Aquest hèt ei relacionat damb era religion e damb era vida de Lidwina, ua mainada olandesa deth sègle XIV. En 1336 damb 16 ans, en mitat der iuèrn, Lidwina gessec a patinar pes canaus geladi damb uns amics. Era legenda ditz qu'eth gèu se trinquèc e era queigued e se trinquèc sies costelhes e quedèc paralitica. Dempús d'aqueth accident Lidwina auie visions e se didie que podie realizar miracles. Eth 14 d'abriu de 1433, Lidwina moric damb 53 ans. En 1890 sigued canonizada e se la convertic ena patrona des patinadors en 1944.



ILLUSTRACION 3: *GRAVAT DE HUSTA DE 1498 DE JOHANNES BRUGMAN. ACCIDENT DE LIDWINA.* HÒNT: [WIKIPEDIA](https://en.wikipedia.org/wiki/Lidwina)

Existissen nombroses òbres d'art des sègles XVI e XVII a on figuren patinadors en lacs e canaus geladi, en tot demostrar era popularitat deth patinatge coma activitat recreativa en aquesta epòca.

A partir deth sègle XVIII, en Euròpa, eth patinatge en gèu s'anèc popularizant cada viatge mès sustot entre era realesa e aristocràcia des païsi deth nòrd d'Euròpa, en tot convertir-se tanben ademès de coma manèra de transport en un entreteniment. En aquest sègle se creèc eth primèr club de patinatge en Edimburg e en 1742 en Escòcia e en 1830 en Lòndres.



ILLUSTRACION 4. HEINRICH WILHELM SCHWEICKHARDT: *PATINADORS SUS UN CANAL GELAT EN OLANDA.*

HÒNT: [APUNTS SPORTS MEDICINE](https://www.apuntsportsmedicine.com)
patinaven perque non ère ben vist.

Tanben en Londres en 1772 se publique eth primèr libre instructiu sus patinatge en gèu escrit per Robert Jones. En aquest libre se descriuen es formes basiques deth patinatge artistic e sigued escrit exclusivament entà òmes pr'amor qu'a finaus deth sègle XVIII es hemnes non pati-

ERA FISICA QUE PATINE

Jackson Haines (1840-1875), sigüec eth pair deth patinatge artistic, agüest nòrd- american sigüec era prümèra persona en incorporar moviments de ballet e dança ath patinatge. Aportèc un element artistic a un espòrt que, enquia alavetz, ère sonque tecnic. En sègle XIX i aüec diüersi auanci que determinèren era forma modèrna der espòrt:

Era aparicion des huelhes d'acèr, fòrça mès leugères e resistentes, e damb major curvatura, mès apropiades entà efectuar torns e piruetes. Tanben se comencèren a hèr a servir patins damb huelhes permanentment agarrades as bòtes.



ILLUSTRACION 5: JACKSON HAINS PAIR DETH PATINATGE ARTISTIC MODÈRN
HÒNT: HISTORY.COM

Enquia ara es pistes de gèu èren ar aire liure e a finaus d'agüest segle apareishen es prümèras pistes cubèrtes. Açò provoquèc era transformaciòn deth patinatge d'un passatemps estacionau a un espòrt e entreteniment important, augmentant considerablament eth nombre de practicants.



ILLUSTRACION 6: GLACIARIUM LÒNDRES
HÒNT: SKATEWORLDMEX.WORDPRESS.COM

En 1.876 se bastic en Anglatèrra era prümèra pista de gèu artificial, eth Glaciarium de Lòndres e en 1879 s'installèc en Nòva York en Madison Square. Era prümèra reünion de patinadors aüec lòc en Viena, e en 1.889 se celebrèc en Olanda eth prümèr Campionat deth Mon de patinatge de velocitat. Tres ans mès tard se fondèc era Union Internacionau de Patinatge (ISU) iniciaument plaçada en Olanda e posteriorament en Davos (Soïssa).

Era popularitat der espòrt creishec tant que sigüec includit en calendari olimpic des Jòcs d'estiu de 1908 en Lòndres e en Amberes en 1920. Era Noruega Sonja Henie sigüec era prümèra hemna deth patinatge en guanhar dètz campionats deth mon, ueit d'Euròpa, e tres títols olimpics entre 1927 e 1936.

A principis deth sègle XX apareishec era darrèra innovacion importanta en dessenh des patins: era serreta ena punta des huelhes, que hec possible aumentar era nautada e longada des sauts e contribuïc ara progression des sauts, d'ua rotacion enquias sauts triples e quadruples que son abituaus enes competicions actualment.



ILLUSTRACION 7: MADGE SYERS 1A HEMNA EN COMPETIR
HÒNT: WIKIMEDIA COMMONS

En agüest sègle tanben se creèren es escòles mès importantes deth patinatge: era austriaca, era russa e era britanica e en 1902 damb motiu deth campionat mondiau, passèc un hèt insòlit, per prümèr viatge i participèc ua hemna (pr' amor era normativa non ac empedie). Sigüec era londonenca Madge Syers que guanhèc era medalha d'argent, quedant darrèr de Ulrich Salchow.

Aguest li aufric era sua medalha perque sentec que l'auie superat fòrtament e se ditz que non guanhèc era d'aur perque era sua pelha ère massa cuerta. Atau siguec com eth patinatge femenin entrèc en mon dera competicion, tot e auer eth sector masculin en contra.

A mejans d'aguest sègle, se comencèren a melhorar es sistèmes de refrigeracion e es materiaus de contruccion isolanti. Augmentèren eth nombre de pistes cubèrtes e eth patinatge sus gèu deishèc d'èster un espòrt de sason e comencèc a practicar-se pendent tot er an, ath madeish temps que s'estenec a parts deth mon damb climes mès càlids e damb mens tradicion.

3.3. ETH PATINATGE ARTISTIC DE COMPETICION

Era prumèra competicion internacionau d'importància auèc lòc en 1882 en Viena. Constaue de tres parts: es figures obligatòries, que toti es patinadors realizauen en madeish traçat, es figures especiaus, que cada patinador hège ara sua eleccion, e eth programa liure que tanben s'includien es sauts e piruetes. Encara qu'es figures especiaus requerien ua grana abiletat, non èren guaire populares entre es espectadors.

En an 1896 s'organizèc eth prumèr campionat deth mon de patinatge artistic sus gèu e des d'alavetz s'a celebrat toti es ans, excèpte es ans des dues guèrres mondias e en an 1961, quan era equipa nòrd-americana moric en un accident d'avion en Belgica quan viatjauen tara competicion.

Pendent es prumèrs 10 ans deth campionat solet participèren òmes, e es hemnes poderen començar a participar-i a partir der an 1906 e dus ans dempús en 1908 i participèren es parelhes. Curiosament era dança non s'incorporèc ath campionat enquiar an 1952.



**ILLUSTRACION 8: 1ERS JÒCS OLIM-
PICS PATINATGE**
HÒNT: [SHARE.AMERICA.GOV/ES/PATI-
NAJE-ARTISTICO](https://share.america.gov/es/patinaje-artistico)

Eth patinatge artistic debutèc enes Jòcs Olímpics de 1908 en Lòndres coma un espòrt d'exhibicion e siguec en 1920 quan se convertic, en prumèr espòrt d'iuèrn olímpic oficiau. Participèren enes categories masculina, femenina e parelhes. Era competicion de dança non i participèc enquia 1976, en Innsbruck.

Ath long des ans es patinadors an anat desafiant es leis dera gravetat, des prumèri sauts oficiaus: Axel, Salchow, Lutz e Loop, an anat evolucionant damb variacions (sauts picats) e avançant entà arribar a hèr dobles en 1914. Enes ans seishanta apareishen es sauts triples e en 1979 auem era execucion deth prumèr

triple Axel "oficiu" per Vern Taylor (Canadà) encara que se ditz que David Jenkins (EUA) ja lo hège en 1957. Enes ans ueitanta trapam a esportistes com Josef Sabovcik o eth francès Jan Cristhofer que hègen quadruples e era prumèra hemna en hèc siguec era japonesa Miki Ando.

3.3.1. PATINATGE ARTISTIC EN ESPANHA

Infografia annèxe 3 pag 86

En Espanha se practique eth patinatge artistic en gèu des de 1870 quan s'inaugurèc era prumèra pista en Retiro (Madrid), encara qu'eth patinatge qu'aquiu se practicaue ère de recreacion. Ans mèts tard se harà tanben en lac gelat dera Casa de Campo. Es reis èren fòrça aficionadi ad aguest nau espòrt.

Enes ans 20 s'inaugurarie eth Palai deth Gèu en Madrid (1922-1928), encara que se centrèc mèts en hoquei qu'en d'aites modalitats.

Entre es prumèras practicantes femenines trobam a Lili Álvarez, fòrça mèts coneishuda coma tenista.

Enes ans 50 se produsirie ua reneishença deth patinatge artistic (maugrat era absència de pistes), damb era participacion istorica de Darío Villalba Florez enes Olimpiades de Cortina d'Ampezzo 1956, aciu comence era istòria deth patinatge artistic de competicion espanhòu.

En 1977, Gloria Mas siguec era prumèra espanhòla en participar en Campionat d'Euròpa e en 1980 en participar enes Jòcs Olímpics d'Iuèrn.

Marta Andrade siguec era patinadora damb mèts coneishuda enes ans nauanta. Siguec era prumèra patinadora espanhòla que participèc en dus Jòcs Olímpics (Lillehammer 1994 e Nagano 1998) e participèc en onze Campionats deth Mon, un recòrd que cap patinadora a superat encara.

Non a segut enquiath segle XXI que s'á cambiat era istòria deth patinatge espanhòu. En an 2007, Javier Fernández debutèc en Campionat d'Euròpa (28^o) e en Mondiau (35^o) e, un an mèts tard, ac hec Sonia Lafuente.

Enes Jòcs Olímpics de Vancouver 2010, Espanha compdèc, per prumèr còp, damb dus patinadors ena sua delegacion.

En 2011 debutèc en un europèu era 1^a parelha de dança espanhòla, Sara Hurtado e Adriá Díaz e en an 2013, Javier Fernández se proclamèc Campion d'Euròpa en Zagreb, era prumèra medalha europèa dera sua istòria en patinatge sus gèu en Espanha.

En 2014 en Sochi participèren quate patinadors: Javier Fernández, Javier Raya e era parelha de dança Sara Hurtado e Adriá Díaz. Javier siguec er abanderat e quedèc (4^o). Eth patinatge espanhòu començau a èster coneishut e respectat en tot eth mon.

En 2017, Javier tornèc a guanhar en Campionat d'Euròpa, convertint-se ena legenda deth patinatge espanhòu. Disputèc tanben eth sòn darrèr Mondiau, acabant quatau. Valentina Matos debutèc en Europèu damb setze ans e en an 2018 Javier artenhec eth sòn objectiu mès important, eth bronze olimpic en Pyeongchang e Sara Hurtado e Kirill Khaliavin artenheren era melhor posicion entara dança sus gèu espanhòu (12^o).

En aguesti darrèri ans eth patinatge espanhòu continhue auent grani èxits e van apareishent naues figures, tot e díder qu'en aguesti dus darrèri ans s'a vist afectat pera pandèmia dera COVID-19.

3.3.2. PATINATGE EN CATALONHA E ENA VAL D'ARAN

Son pògues es pistes de gèu que trapam en nòste país. En Catalonha sonque ne trapam tres plaçades en: Barcelona, Puigcerdà e Vielha.

Es prumères espròves de patinatge sus gèu en Catalonha s'organizèren en 1911, ena Setmana d'Esports d'Hivern de Ribes de Freser, e sigueren organizades peth Centre Excursionista de Catalonha (CEC). Ath long des següentes decades perdèc importància e non se tornèc a practicar enquia dempús dera Guerra Civiú Espanhòla. En 1952 se disputèc eth prumèr Campionat de Catalonha ena pista de gèu naturau en Núria.



ILLUSTRACION 9: PLAÇAMENT PISTES DE GÈU EN ESPANHA
HÒNT: RFEDEH.ES

Es prumèri patinadors catalans viegen deth patinatge sus ròdes e der esquí (Marcela Trullols e Jaume Viñas). En 1953 s'organizèc tanben en Núria eth 1^{er} Campionat d'Espanha e en 1956 en Puigcerdà se celebrèc eth Gran Festivau de Gèu.

En 1971 se bastic era pista de gèu deth Fotbòl Club Barcelona (FCB) e en 1972 se creèc era seccion de patinatge artistic. En 1983 s´inaugure eth Palai de Gèu de Puigcerdà e era seccion de patinatge.

Seguie sense existir tradicion de patinatge e tant es infrastructures coma es mejans èren fòrça limitadi (en 1981, per exemple, Catalonha compdaue sonque damb 70 patinadors federats).

En 1980 Glòria Mas participe enes Jòcs Olímpics de Lake Placid, convertint-se ena 1a patinadora catalana en participar. Mès era figura mès destacada ei Marta Andrade que participèc enes Jòcs de Lillehammer (1994) e Nagano (1998), en oze Campionats deth Mon, en cinc d´Euròpa e siguec ueit viatges campiona d´Espanha (1995-2002). En àmbit masculin destacar a Daniel Peinado que siguec subcampion d´Espanha enes ans (2001-2002) e participèc en diuèrsi campionats europèus. En dança auem a Adrià Diaz que hège parelha damb era madrilenha Sara Hurtado, convertint-se ena 1a parelha en participar en un campionat internacionau ISU.

Eth CEGVA (club espòrts de gèu Val d´Aran) ei eth club que se trape ena Val d´Aran. Siguec fondat eth 14 de junh de 2003 per un grop de pairs damb ganes de tirar endauant aquest espòrt. Era sua entrenadora a segut e ei encara Nathalie Pardos.



Ath long d´aguesti ans i a auut ua bona cantèra de patinadors aranesi, des quaus s´an proclamat compions de Catalonha e d´Espanha. Destacar a Marc Gironella que participèc en 2002 en Campionat deth Mon Junior e as frairs Juan e Manuel Legaz que aconseguiren diuèrsi pòdis en competicions internacionals e campionats d´Espanha. Mès eth patinador mès internacionau ei Tòn Consul. Tòn comencèc en individuaus a on se proclamèc campion d´Espanha diuèrses sasons, mès se passèc a parelhes debutant en 2020 en campionat Euròpa damb Laura Baquero (14).

ILLUSTRACION 10: Escut CEGVA CLUB ARANÉS DE PATINATGE.
HÒNT: CEGVA

En aguesti darrèri ans era pista de gèu a patit granes dificultats e s´a anat barrant pendent longui periodes de temps, açò a provocat qu´es patinadors aranesi s´auessen de desplaçar fòrça quilomètres entà poder seguir entrenant.

3.4. COMPETICIONS

Ath long der an se van celebrant diuèrses competicions en totes es categories. Aguestes segontes era sua importància son organizades pes diuèrsi organismes.

1. International Skating Union (ISU) organize e coordine nombroses competicions a nivèu internacionau en cadua des sues disciplines. Es mès importantes en patinatge artistic son:

A) **Campionat Mondiau de Patinatge Artistic sus Gèu:** ei ua competicion esportiu annau organizada pera Union Internacionau de Patinatge sus Gèu (ISU), en eth que s'autregen quate títols mondiaus enes diuèrses especialitats deth patinatge artistic.

Eth prumèr Campionat Mondiau de Patinatge Artistic siguec realizat en 1896 en Sant Petersburg e limitat sonque ara competicion masculina. Es hemnes i comencèren a participar en 1906, encara que non laguens deth campionat mondiau senon coma ua espròva de patinatge artistic sus gèu. Siguec en 1924 quan era ISU decidiguec inclodir eth patinatge femenin e per parelhes laguens deth Campionat Mondiau.

B) **Campionat Europèu de Patinatge Artistic sus Gèu:** ei era maxima competicion de patinatge artistic sus gèu en Euròpa. Ei realizat annaument desde 1891 pera (ISU).

C) **Campionat Mondiau Junior de Patinatge Artistic sus Gèu:** ei ua competicion esportiu annau organizada pera (ISU), en que s'autregen quate títols enes quate disciplines deth patinatge artistic sus gèu: individuau masculin, individuau femenin, parelhes e dança. Es tres prumères edicions deth campionat se celebrèren en 1976, 1977 e 1978 en Megève (França).

D) **Campionat des Quate Continents de Patinatge Artistic sus Gèu:** ei ua competicion a nivèu internacionau que compde damb era participacion des melhors patinadors d'Africa, America, Asia e Oceania. Se celèbre annaument desde 1999 e ei organizat pera ISU. Ei com eth Campionat Europèu mès, entàs patinadors des païsi non-europèus.

E) **Grand Prix de patinatge artistic sus gèu:** son ues competicions internacionaus organizades pera ISU, a on era èlite deth patinatge artistic competís enes disciplines de patinatge liure femenin, masculin, de parelhes e de dança.

Entàs patinadors ena categoria junior, se celèbre **eth Grand Prix Junior**. Cònste de sies competicions classificatòries e ua finau, es sies melhors patinadors o parelhes classificadi en aguestes competicions prenen part ena finau.

2. Real Federación Española de Deportes de Hielo (RFEDH), ei er organisme responsable des espòrts de gèu en Espanha e organize eth **Campionat d'Espanha de**

Patinatge sus Gèu, qu'ei ua competicion de patinatge artistic que se celèbre annaument. Eth ganhador/a se proclame campion d'Espanha. Eth Campionat d'Espanha de Dança se comencèc a celebrar en 2008 e eth de Parelhes en 2010.

3. Federació Catalana d'Espòrts d'Hivèrn (FCEH), es Federacions autonomiques organizen eth sòn Campionat. En cas de Catalonha ei era er organisme responsable des espòrts d'iuèrn e de gèu en Catalonha. Cada an organize eth **Campionat de Catalonha de Patinatge sus Gèu** e eth ganhador/a se proclame campion de Catalonha.

4. Eth COI (Comité Olimpique Internacionau) organize es **Jòcs Olimpics d'iuèrn**. Se realizen cada quate ans. Eth patinatge artistic ei era disciplina mès antiga des Jòcs Olimpics d'iuèrn.

3.5 ORGANISMES

COI (Comité International Olympique)

Eth Comité Olimpique Internacionau (COI) ei era autoritat suprèma deth movement olimpic modèrn en tot eth mon. Ei er organisme encargat de coordinar, supervisar e administrar tot çò que tanh as Jòcs Olimpics, atau coma seleccionar es ciutats que seràn sedences d'aguesti Jòcs cada 4 ans. Siguec creat eth 23 de junh de 1894 peth baron Pierre de Coubertin.

COE (Comité Olímpico Español)

Eth Comité Olimpique Español (COE) siguec fondat eth 25 de noveme de 1912 e refondat en Barcelona en 1924 jos era presidéncia deth Baron de Güell. Ei ua associacion privada d'utilitat publica que promòu e difon eth Movement Olimpique e es sòns ideaus, fomete er esperit olimpic e es valors que son reflexadi ena Carta Olimpica.

ISU (International Union Skating)

Era Union Internacionau de Patinatge sus gèu ei er organisme mondiau que se dedique a regular es normes deth patinatge sus gèu a nivèu competitiu, tanben se dedique a celebrar periodicament competicions e eveniments en cadua des sues disciplinas. Si-guec fondada eth 23 de junhsèga de 1892 en Scheveningen (Païsi Baishi). Ei era organizacion responsabla des competicions internacionaus de patinatge artistic en gèu, a excepcion des Jòcs Olimpics.

CSD (Consejo Superior de Deportes)

Ei un organisme autonòm qu'exercís dirèctament es Competéncias dera Administracion Generau der Estat espanhòu en matèria d'espòrt.

Eth CSD siguec creat en 1977. Es sues competéncias se remassen en article 8 dera Lei 10/1990, der Espòrt. Era atuau presidenta e secretària d'Estat entar Espòrt ei era exesquiadora María José Rienda.

RFEDH (Real Federación Española de Deportes de Hielo)

Era Real Federacion Espanhòla d'Espòrts de Gèu (RFEDH) ei ua entitat integrada pes federacions autonomiques d'espòrts de gèu, clubs esportius, esportistes, jutges, delegadi technics e entrenadors d'Espanha que se dediquen as espòrts dera sua competéncia. Actuaument, eth president ei Frank González. Era RFEDH represente Espanha enes activitats e competicions esportiuas oficiaus de caractèr internacionau celebrat laguens e dehòra deth territòri espanhòu. Siguec creada en 2006.

FCEH (Federació Catalana d'Esports d'Hivern)

Era Federacion Catalana d'Espòrts d'Iuèrn ei er organisme esportiu que dirigís e regule era practica des espòrts d'iuèrn en Catalonha. Ei constituïda per associacions, agrupacions e clubs esportius e tanben per esportistes, jutges, arbitres, delegats technics e technics esportius o entrenadors, que se dediquen o practiquen es espòrts d'iuèrn.

Eth prumèr president siguec Rosend Carrasco e Formiguera e er actuau ei Mònica Bosch. Eth sòn objectiu ei promòir, organizar, gestionar e coordinar era practica de toti es espòrts d'iuèrn laguens der encastre de Catalonha, sense afan de lucre.

3.6. REGLAMENT

Era RFEDH publike eth reglament de patinatge artistic entà cada sason. Es categories s'organizen en foncion dera edat que se calcule auent en compde era sason esportiu de patinatge artistic sus gèu (comence er 1 de juriòl e acabe eth 30 de junh der an següent). Es nivèus classifiquen as esportistes en foncion eth tèst de medalha qu'an aprovat.

Enguan (sason 20-21) coma nauetat eth reglament nacionau includís eth patinatge adult e era dança individuau, atau coma era unificacion de categories en toti es nivèus entre es federacions autonomiques.

Categories e nivèus de patinatge individuau

	NACIONAU C	NACIONAU B	NACIONAU A	NACIONAU ISU
ADULTS+28	---	ADULTS+28	---	---
ADULTS +19/-28	ADULTS	ADULTS +19	SENIOR A(BRONZE)	SENIOR (PREAUR)+15
JUNIOR(U 19)	JUNIOR	JUNIOR	JUNIOR A (PREBRONZE)	JUNIOR ISU +13 (PREARGENT)
INFANTIL(U 15)	INFANTIL	INFANTIL	---	NOVICE ADVANCE (BRONZE) +10
U15	----	----	INTERMEDIATE NOVA	INTERMEDIATE NOV
ALEVIN (U13)	ALEVIN	ALEVIN	BASIC NOVICE A	BASIC NOVICE
BENJAMIN(U10)	BENJAMIN	BENJAMIN	DEBS A	DEBS
PREBENJAMIN/ MINI	PREBENJAMIN/ MINI	PREBENJAMIN/ MINI	---	

En patinatge individuau, es hemnes e es òmes an de competir separadament. Eth patinatge individuau consistís en:

Programa cuert e un programa liure compausat d'elements liures a eleccion deth patinador damb un temps de musica especifica e quauqui elements tecnicos obligatòris.

3.7. MODALITATS**1. Individuau masculin**

Ei format per dus programes:

- * Programa cuert: se compause de 7 elements obligatòris e a ua durada maxima de 2 menutes e 50 segons. Era musica serà escuelhuda peth patinador.
- * Programa liure: es elements realizadi son escuelhudi pes patinadors en tot seguir ues restriccions reglamentàries. Era durada ei de 4 menutes e 30 segons +/- 10 segons. Aciu era musica tanben serà escuelhuda peth patinador. Toti es elements an d'èster amassadi per passi de connexion e s'a d'auer atencion ara coreografia e ara interpretacion dera musica.

2. Individuau femenin

Coma en masculin, er individuau femenin còste de dues parts: programa cuert e programa liure. Eth programa cuert a era madeisha durada qu'en individuau masculin atau coma eth programa liure a ua durada de 4 minutes +/- 10 segons.

3. Parelhes

En aguesta disciplina ei fòrça important era sincronizacion entre es membres dera parelha. Permet realizar figures en qu'er òme elève ara hemna. Coma era modalitat individuau masculina e individuau femenina, còste de dus programes:

- * Programa cuert: se compause de 7 elements obligatòris e a ua durada maxima de 2 minutes 50 segons.
- * Programa liure: es elements realizadi son escuelhudi pes patinadors en tot seguir ues restriccions reglamentàries. A ua durada de 4 minutes e 30 segons +/- 10 segons.

4. Dança

Aguesta modalitat ei era mès recenta des disciplines oficiaus. Se base sustot ena expression, era creativitat e era coreografia. Ei limitat enes sauts e es elevacions.

Còste de dus programes a on ei obligatòri hèr 2 balhs predeterminadi damb passi especifics qu'an de realizar-se de manèra exacta.

- * Programa Cuert: se compause de 6 elements obligatòris realizadi damb passi de connexion. Era musica ei de liure eleccion. A ua durada de 2 minutes e 50 segons +/- 10 segons.
- * Programa Liure: es elements realizadi son escuelhudi pes patinadors en tot seguir ues restriccions reglamentàries. S'a de méter molta atencion ara coreografia, expression e interpretacion dera musica e complexitat des passi. A ua durada de 4 minutes e 30 segons +/- 10 segons.

3.8. EQUIPACION

3.8.1. EVOLUCION DES PATINS



ILLUSTRACION 11 : PRUMERI PATINS HETI DAMB UASSI.
HÒNT: SKATEWORLD MEX

Es patins mès antics qu'existissen s'an trapat ath hons d'un lac en Soïssa. Èren ues plataformes de husta enes que s'implantauen dejós ues huelhes hètes damb uassi, costelhes o es espies de quauqui animaus. S'estacauen as pès e es patinadors s'eslisauen damb eri, empossant-se damb era ajuda d'un garròt damb era punta esmolada. En s.XII s'emplegauen coma joguet, o entretenimient sociu, èren patins talhadi damb uassi.

En s. XV es olandesi inventèren dues plataformes planères, ua de husta e er auta de metau, estacades enes pès e seguien hènt a servir es garròts entà impulsar-se e dar direccion ara sua eslingada.



ILLUSTRACION 12: PATINS DAMB HUELHA DE HÈR E PUNTA PUNCHENDA.
HÒNT: PATINAJE.INFO

En s. XVI s'endonvièren es patins damb huelha de hèr, açò significuèc ua melhora importanta entath patinatge sus gèu, ja qu'en èster ua pèça esmolada, penetraue melhor en gèu e es patinadors se botjauen mès facilament. S'estacauen enes sabates e a partir d'alavetz se comencèc a patinar sense garròts.

En s XIX, es patins passèren des huelhes de hèr as d'acèr, concrètament en 1859 E. Bushnell, introdusic en Estats Units era huelha d'acèr d'ua pèça jos era plantilha ajustada



ILLUSTRACION 13 : 2ERI PATINS DAMB HUELHA D'ACER
HONT: ALAMY.ES

ara bòta damb vitzi, eth pè quedaue estacat de manèra segura. Es patins ara èren fòrça mès leugèrs e resistenti, damb mès curvatura entà poder hèr es torns e es piruetes damb mès facilitat. Es patins consistien en ua huelha esmolada estacada ath cauçat per ues correges de cuèr. Jackson Haines, ath que se li considèrè eth fondador deth patinatge artistic modèrn, la hec a servir ena sua gira europèa, e a partir d'alavetz se hec a servir per tot eth mon. S'utilizèren en prumèr campionat deth mon de patinatge, en 1896.

En 1914 en EEUU s'endonvièc era huelha longa d'ua soleta pèça, que daue mès leugeresa e fòrça as patins. Ath long deth s. XX es patins s'anèren redissenhant, se metec ua serreta ena punta des huelhes e gràcies ad açò, se podec melhorar ena nautada e longada des sauts. Tanben se milhorèren es dessenhs e es materiaus.

Actuaument es huelhes son d'acer templat, recubèrtes d'ua capa de crom entà que non s'oxiden, medissen entre 3 e 4 milimètres, an ua corbatura e an ena punta ua bòra en forma de serreta, que se nomena "toe pick" que se hè a servir enes sauts e viraments. Era corbatura da lòc a dus talhs: intèr e extèrn. Aquest talh (filo) se gaste e cau esmolar-lo e protegir-lo damb ues cubèrtes de plastic entà caminar dehòra dera pista. Era part de darrèr dera huelha ei un shinhau corba damb un ràdi d'uns 2 milimètres.

3.8.2. BÒTES

Es bòtes de patinatge son de canha nauta damb era fin d'agarrar damb fòrça es cauilhars deth patinador. Es bòtes de canha nauta sòlen auer ua articulacion que permet ua leugèra flexion entà deuant en cavilhar ath patinador. Eth mecanisme de barrament ei fòrça convencionau: es bòtes se daurissen per deuant e asseguren eth pè damb ua lengüeta sarrada mejançant cordons que van trauessadi enes corchetes.

Era sòla dera bòta se fabrique damb materiaus rígids (fibra de carboni o diuèrsi plastics) e dispòse de diuèrsi lòcs entàs vitzi de fixacion e reglatge dera guida. Era bòta se pòt fixar ath pè e cauilhar deth patinador mejançant diuèrsi sistèmes: correges, anclatges, barraments o ebilhes. Açò permet ua bona libertat de moviments. Es sòles des bòtes mès barates son hètes de plastic, mès es de gamma mieja e nauta, entà qui pratique er espòrt soent o entà competir, sòlen èster d'un cuer laminat semblant ara husta. Eth tacon ei fòrt e pòc naut e dèishe eth talon ara nautada dera part mès auançada der empeine.

Es bòtes sòlen èster de cuer, ja qu'ei un materiau que s'amòlde molt ben ath pè e an d'agarrar es cauilhars. An diferenti grads de duresa en foncion dera fòrça deth patinador.

Actuaument es hemnes pòrten bòtes de color blanc e es òmes de color nere, mès aguesta mòda comencèc damb es patinadores Charlotte Oelschlagel e Sonja Henie en s. XX. Abantes toti es patinadors les portauen de color fosc.

3.8.3. HUELHES

Era huelha(cuchilha) ei hèta generaument d'ua placa d'acèr templat e va protegida damb un cromat que la corbís a excepcion deth costat qu'eslise en gèu. Darrèrament i a tanben huelhes d'aleacion d'alumini qu'agarre eth costat esmolat d'acèr. Totes eres van agarrades ath tèrç anterior dera sòla e ath tacon damb vitzi.

Eth talh (filo) ei en realitat doble. Era seccion transversau dera huelha ei acabada en ua seccion concava (un canau) damb un talh en cada costat: eth talh exterior (eth dera posicion mès laterau amasse ath cauçat) e eth talh interior (eth dera posicion mès mieja). Eth desplaçament sus eth gèu ei en generau sus un solet pè e en ua corba determinada peth talh utilizat.

En sentit longitudinau, eth talh non ei dret, mès a ua cèrta curvatura dirigida cap ath solèr. Eth radi de curvatura ei ath torn d'uns 2 mm. Era curvatura se concentre ena zòna anteriora dera huelha, mès o mens des d'a on què eth metatarsi. Es torns se realizen quasi tostemp damb eth supòrt en aguesta zòna de maxima curvatura entà minimizar era resisténcia, eth derrapatge.

Er extrèm anterior dera huelha ei en forma de serreta. Aguesta serreta servís entà realizar cèrtes figures coma passi picadi, sauts picadi e quauques rotacions amples coma eth canadian. Frenar milhor non hè'c damb era. Normaument es patinadors frenen damb eth talh. Era huelha acabe un shinhau per darrèr dera linha deth talon. Aguest extrèm que subergés ei era coa e da ua longada de supòrt adicionau qu'ei util entà mantier era estabilitat en aterrisar d'un saut.



ILLUSTRACION 14 BÒTA E HUELHA
ACTUAU HÒNT: RODATS.COM

3.8.4. VESTIMENTA



ILLUSTRACION 15: PATINADORAS DETH CEGVA DAMB ERA VESTIMENTA DE COMPETICION
HÒNT: CEGVA

Era vestimenta tant des òmes coma des hemnes a d'èster elastica entà que i age libertat de moviments, normaument ei de licra e naylon. Es òmes pòrten pantalons e samarreta o camisa de licra e es hemnes vestits o malhes de licra. Quan patinen en parelha es dus trajes sòlen èster combinadi entre eri e en consonància damb era musica qu'interpretèn.

Enes competicions son permetudi es accessoris, mès cau tier compde que non quèiguen en gèu, entà que non s'aplique ua deduccion, atau coma es trajes non-reglamentaris.

3.9. ELEMENTS EN PATINATGE ARTISTIC

3.9.1. SAUTS

Es sauts en patinatge son components deth patinatge liure a on eth patinador dèishe eth solèr e vire en aire ath torn deth sòn èish verticau. Tant era nautada coma era velocitat, e en conseqüència era longada, son es caracteristiques que determinen era qualitat e valor deth saut.

Existissen dues classes de sauts:

- * **Sauts de costat**: se comence en un des costats dera huelha (exteriora o interiora).
- * **Sauts de punta**: se comencen enterrant era punta dera huelha d'un des patins en gèu. Son sauts picats.

Se dividissen en 6 fases:



ILLUSTRACION 16 FASES DETH SAUT

HÒNT: PRÒPIA

Era explicacion ei damb un patinador dretan

1) **PREPARACION**: ei era posicion d'abans ath cargament deth saut. Ei dilhèu un des components mès importants, pr'amor pendent aquest temps ei quan es fòrces extèrnes comencen eth saut de rotacion e eth moment angular, ei a díder, damb eth desplaçament i a un augment dera pression deth talh (filo) deth pè portador, açò cree un punt de virada a on se transforme era velocitat orizontau en velocitat angulara.

2) **CARGAMENT**: ei era fase dempús dera preparacion. Acabe damb era maxima flexion dera cama portadora. En aquesta fase eth pes deth còs posse tà baish en gèu.

3) **ENLAIRAMENT**: en aquesta fase i a ua extension rapida dera cama portadora damb un moviment dera cama liura e ua torsion deth còs en direccion dera rotacion, er espor-

tista s'enlaire entath saut. Aciu eth patinador experimente era velocitat verticau, era orizontau e era energia cinetica. En aguesta fase ei emportant entà qu'et saut se hèsque ben hèt que i age un bon moment angular combinat damb ua baisha velocitat angulara e un naut moment d'inèrcia en enlairar-se.

4) **VÒL**: aciu eth patinador agarre ua posicion completament estirada en aire damb es braci crotzadi en piech e era cama esquèrra crotzada sus era dreita. Ara experimente era energia mecanica enes sues articulacions. En aire era velocitat orizontau e eth moment angular son constants e era velocitat angular augmente damb eth nombre de rotacions

5) **ATERRATGE**: en aguesta fasa eth patinador què sus era huelha deth patin dret damb era cama esquèrra estirada endavant. Aciu absorbís tota era fòrça flexionant era cama d'enlairament e pèrd velocitat orizontau degut ar heiregament damb eth gèu.

6) **PRESENTACION**: dempús der aterratge era cama liura passe entà darrèr e se placen es braci estiradi enes costats. Er aterratge a d'èster net, sense completar eth torn, s'a de hèr dirèctament sus eth talh interior o exterior deth patin (segontes eth tipe de saut) e cau realizar era corba dera gessuda. Ena queiguda tanpòc s'a de tocar eth solèr damb eth patin liure o quinsevolh des dues mans.

3.9.1.1.TIPES DE SAUTS

Entre es mèss importants podem destacar 6 sauts diferents: **Axel, Salchow, Toe Loop (metz), Loop, Flip, , Lutz.**

Axel: Er Axel ei un des sauts mèss odiats e ath viatge mèss voludi ja qu'ei complicat de trèir, mèss un còp que se sap hèr ei fòrça satisfasant realizar-lo. Ei er unic saut que se saute de cara, per açò se reconeish de seguida. En aire s'a de hèr un torn e miei. Siguec inventat peth noruèc Axel Paulsen que lo popularizèc en 1882.



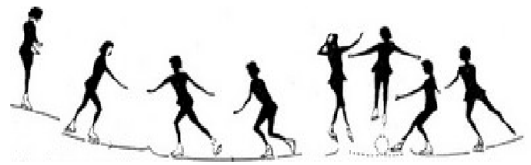
ILLUSTRACION 17 MOVIMENTS AXEL
HÒNT: SKATEWORLD.COM.MX

Salchow: Inventat en sègle XX peth patinador suèc Ulr ich Salchow. Eth salchow non hè a servir era puntèra, eth patinador s'impulse des dera corba deth jolh. Comence des der interior d'un pè e acabe en talh deth pè contrari.



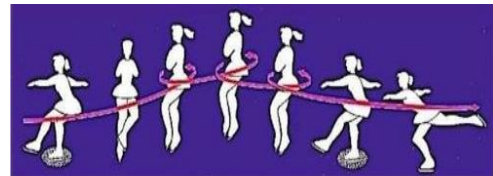
ILLUSTRACION 18: MOVIMENTS SALCHOW
HÒNT: SKATEWORLD.COM.MX

Toe Loop: tanben cridat Bucle picat o Metz. Comence quan eth patinador s'apròpe ath saut des deth costat exterior d'un pè e aterrisse en madeish patin. Mentre se saute enlaire, se vire tara esquèrra, se crotze era cama esquèrra sus era dreita, se hèn 1, 2, 3, rotacions e s'aterrisse en costat exterior dret. Dempús se balancege era cama esquèrra entà seguir. Siguec inventat tanben per Bruce Mapes.



ILLUSTRACION 19 : MOVIMENTS TOE LOOP
HÒNT: SKATEWORLD.COM.MX

Bucle: Semblant ath moviment deth salchow. Coneishut tanben com Loop. Part deth talh extèrn deth patin s'enlaire e aterrisse en madeish pè. Mès, en saut eth patinador pòt virar un parelh de còps en aire. Ei er unic saut que se realize sense cap tipe de supòrt o assisténcia dera cama liura. Eth saut siguec endonviat per alemand Werner Rittberger.



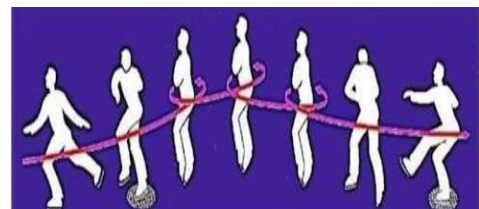
ILLUSTRACION 20: MOVIMENTS LOOP
HÒNT: SKATEWORLD.COM.MX

Flip: Coneishut tanben com Toe Salchow. Comence en talh interior d'un pè mentre eth patinador saute cap a endarrèr damb era cama esquèrra e hè a servir era punta der aute pè entà enlairar-se. Dempús de hèr 1,2,3, rotacions, eth patinador aterrisse endarrèr damb eth talh exterior deth pè opausat. Bruce Mapes inventèc aquest moviment.



ILLUSTRACION 21: MOVIMENTS FLIP
HÒNT:SKATEWORLD.COM.MX

Lutz: Eth patinador s'enlaire en costat exterior d'un pè e dempús aterrisse en costat exterior deth pè opausat. Er austriac Alois Lutz siguec qui lo inventèc. Ei un saut fòrça dificil per èster er unic moltirotaçionau.



ILLUSTRACION 22: MOVIMENTS LUTZ
HÒNT: SKATEWORLD.COM.MX

3.9.2. PIRUETES

Es viraments se caracterizen pera precision, era direccion e com se met eth patin en moment dera execucion. Toti es viraments an 4 fases: **preparacion, centralizacion, rotacion, gessuda o presentacion.**

Es boni torns an d'èster rapids e centradi. Çò de prumèr que cau apréner entà realizar un torn ei trobar eth punt d'equilibri entà dempús trobar eth centre. Es torns sòlen executar-se en forma encadenada.

3.9.2.1. TIPES DE PIRUETES

Pirueta Verticau: Eth patinador vire en posicion verticau, damb eth còs e era cama de d'empament en tot formar ua linha mès o mens continua.

- * **Pirueta sus dus pès** ei ua pirueta verticau damb es dus pès en solèr.
- * **Pirueta Crotzada sus un pè** s'inicie damb es braci e cama liura extenudi entà apropar-les graduament cap ath còs enquia acabar damb es braci sarradi contra eth còs e es pès crotzadi ara nautada des cauilhars. Era pirueta crotzada pòt èster interiora o exteriora. Era pirueta crotzada exteriora s'utilize coma exercici d'entrenament entà apréner es sauts moltirotaçionaus. Existís tanben ua varietat qu'eth pè liure se crotze ath darrèr deth pè de supòrt. Eth pè liure tanben pòt baishar enquia tocar eth gèu, e era pirueta finalize sus es dus pès.
- * **Pirueta Pè lheuàt o I-Spin:** eth patinador amie era cama liura, ajudat damb era man, cap ath sòn cap en forma laterau mentre vire.
- * **Pirueta techo o Layback Spin:** Inventada pera patinadora Cecilia Colledge. Ei un torn que requerís d'ua posicion d'esquies arquejada cap endarrèr. Era cama liura e es mans adòpten desparières posicions en tot perméter obtier diuèrses figures. Normaument se realize sus era cama esquèrra, mès tanben se pòt hèr sus era cama dreita, de manèra que obtiem ua pirueta techo cambiada. Ei ua des piruetes mès polides.
- * **Pirueta Biellmann:** Creada pera patinadora soïssa Denise Biellmann. Ei un torn "layback" a on s'amie era cama enquiara nautada deth cap, a un naut nivèu de dificultat. Requerís d'ua grana flexibilitat ena esquia e un fòrt equilibri. Eth patinador s'aurà d'agarrar era cama lheuàda cap endarrèr, damb es dues mans de manèra qu'eth sòn còs quede totaument arquejat, es cames passen eth cap, en tot formant ua polida figura. Ei ua pirueta realizada majoritàriament per hemnes.

Piruetta baisha: Era cama d'empament se flexione pendent era piruetta de manèra qu'era cueisha sigue parallèla ara superficia.

- * **Piruetta baisha o Sit:** en aquest virament se baishe eth còs enquia practicament setiar-se sus eth pè de supòrt, era cama liura pòt demorar estirada o flexionada. Quan era execucion d'aguesta s'artenh, ei ua piruetta pro facil de centrar perque s'exercís ua grana pression. Coma en d'outes piruettes, tanben existís era baisha cambiada. En-miei dera execucion eth patinador aurà de baishar un shinhu, e dempús tornar a pujar cambiant eth pè de supòrt.
- * **Piruetta rota** Ei ua piruetta baisha en a on era cama liura ei flexionada ath costat dera cama que patine
- * **Piruetta donut** Ei ua variacion dera piruetta baisha a on eth patin liure se pòse sus eth jolh dera cama de supòrt e eth còs se doble sus eth.
- * **Piruetta canhon** Ei ua dificil variacion dera piruetta baisha, a on eth patinador es-ten eth còs cap a deuant enquia qu'ei en contacte e parallèl ara cama liura.



ILLUSTRACION 23: TÍPES DE PI-RUETTES
HÒNT: DEPOSITPHOTOS.COM

Piruetta de àngel, camel o arabesca, Damb eth còs parallèl ath gèu e eth jolh dera cama liura ara nautada minima dera cadèra.

- * **Piruetta ancora:** Aguesta piruetta ei semblanta ara Biellman, mès sonque s'agarre era cama damb ua man (pòt èster era madeisha o era contrària ara cama) e non ei de besonh que supère eth cap.
- * **Camel:** piruetta creada per Cecilia Colledge, eth patinador vire sus eth damb ua cama a mesura que contròtle era velocitat deth torn, e damb era auta demore en forma parallèla ath gèu. Entara preparacion d'aguesta piruetta, eth començament se realizarà de cara o d'esquia. A partir d'aciu depenerà dera imaginacion de cada patinador entara sua execucion, des d'agarrar-se era cama pujada, a enco-gir-se e virar damb eth còs ajocat.
- * **Àngel:** aquest movement consistís en patinar sus ua cama mentre era auta ei lheuada cap endarrèr lo mès naut possible, damb eth còs inclinat entà baish. Tan-ben existís era modalitat d'angel endarrèr.

Piruetta sautada: pòden iniciar-se damb un saut. Aquestes piruettes se considèren mès dificiles e reciben ua major puntuacion que ua piruetta deth madeish tipe e nivèu sense un saut.

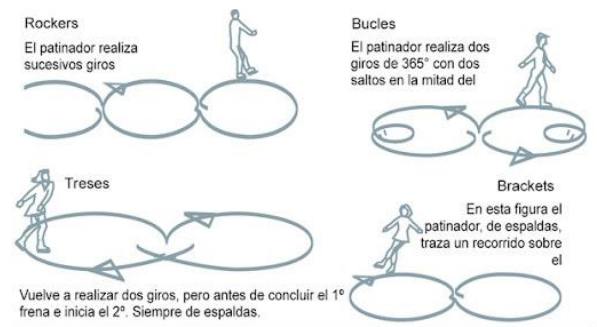
Piruetta volada o Butterfly: eth patinador vire, saute damb un cambi de cama e acabe en ua piruetta àngel cambiada o en ua baisha cambiada.

3.9.3 SEQÜÉNCIES DE PASSI

Era sequéncia de passi ei un element deth patinatge artistic sus gèu, que consistís en ua sèrie de passi e torns que descriuen traces o trajectòries prescrites ena pista de gèu. Es seqüéncias de passi pòden seguir ua trajectòria en linha rècta, circulara o serpentina. Es de linha rècta se hèn entre quinsevolh punt d'un extrèm dera pista e er extrèm opausat.

Es seqüéncias de passi circulars an forma de cercle o de ueu e aucupen tot er ample dera superfície de gèu.

Es seqüéncias de passi en serpentina an forma de 'S' e ocupen es costats dera pista. Es patinadors an de descriúer aumens dues corbes.



ILLUSTRACION 24: Exemples de Seqüéncia de passi.
Hònt: kaarluj2511.blogspot.com

Es seqüéncias de passi son elements obligatòris enes competicions de patinatge individuau, patinatge en parelha e dança sus gèu. Varien en dificultat entre un nivèu 1 o dificultat minima e un nivèu 4 o dificultat maxima.

3.9.3.1. CARACTERISTIQUES

Era seqüéncia de passi a d'auer es següentes caracteristiques entà ganhar era màger quantitat de punts:

- * A de coïncidir damb era musica, a de realizar-se sense esfòrç ath long dera seqüéncia e auer bona energia, fluïdesa e execucion.
- * A d'auer costats prohonds e torns e gradons nets.
- * A d'auer originalitat e creativitat, eth patinador a d'auer "excellent compromís e contraròtle" de tot eth sòn còs e a d'auer ua bona acceleracion e desaceleracion pendent era seqüéncia.

Es patinadors obtien era màger quantitat de punts en realizar passi e moviments damb "estil e personalitat", an de virar enes dues direccions, an de hèr a servir un pè e dempús er aute e an d'inclòdir moviments tà naut e tà baish. Es patinadors pòden hèr arturades cuertes pendent ua seqüéncia de passi, mès an de realizar-se en consonància damb

era musica. Es patinadors tanben an de realizar passi e torns equilibradi ath long dera seqüència e per tota era pista.

3.9.3.2. TIPES D'ELEMENTS ²

Es seqüències de passi presenten torns e passi desparièrs, damb rotacion enes dues direccions, emplec dera part superiora deth còs, e cambi de direccion. Es seqüències de passi pòden includir sauts cada viatge que non siguen de mèns de mieja revolucion. A major varietat e complexitat dera seqüència, major ei eth nivèu de dificultat.

Virada de tres: es torns de tres consistissen en un cambi de direccion (desde deuant cap a endarrèr) o ath contrari e un cambi de talh deth patin sense cambiar de pè. En totau i a ueit torns de tres, que comencen en tot patinar cap endauant o cap endarrèr, des d'un talh intèrn o extèrn, o sus era cama dreita o esquèrra.

Eth patinador descriu ua trajectòria circulara, era traça en gèu se semble a un '3', d'aquí proven eth nòm deth torn. Se considèra un des viraments mèns facilis, ja qu'eth patinador vire ena madeisha direccion qu'era trajectòria circulara, açò facilite eth contraròtle dera fòrça rotacionau pendent era sua execucion. S'utilize soent dehòra des seqüències de passi entà cambiar de direccion o ena fasa de preparacion as sauts.

Bracket: coma es viraments de tres, es brackets son cambis de direccion acompanhada d'un cambi de talh en ua trajectòria circulara, mèns en cas deth bracket, eth torn se realize ena direccion opausada ara trajectòria: per exemple, s'eth patinador descriu ua corba cap ara dreita (ena direccion des agulhes deth relòtge) efectuarà eth bracket en tot virar eth còs cap ara quèrra. Era traça en gèu se semble a ua clau (bracket en anglés), d'aquí tanben eth sòn nòm. A causa dera rotacion contrària ath moment angular, eth bracket a major dificultat qu'eth torn de tres e ei mèns dificil de realizar a velocitats nautas, per açò non se hè a servir guaire dehòra des seqüències de passi.

S'atribuís era invencion d'aguest virament ath patinador britanic Thomas Maxwell Witham(s.XIX), que lo hec 1èr en patins d'arròdes e dempús en gèu.

Rocker: eth rocker comence coma un tres, damb un torn ena direccion dera corba descrita en gèu, mèns en acabar eth virament eth patinador aplique ua fòrta contrarotacion, coma en un bracket, e cambie era trajectòria a un dusau cèrcle distint der iniciu, sense cambi de talh.

² Informacion extrèta de wikipedia

Contrarocker o Counter: se semble ath rocker en qu'es trajectòries anteriores e posteriores ara virada seguissen cercles desparièrs, mès ath contrari qu'eth rocker, eth contrarocker comence coma un bracket e acabe coma un torn de tres.

S'atribuís era invencion deth torn a Henry Eugene Vandervell, membre deth London Skating Club a mejans deth XIX. Prumèr se coneishie coma rocker, mès quan s'inventèc aquest darrèr torn, cambièc eth nòm.

Mohawk: eth mohawk se realize sus un cercle, en tot transferir eth pes d'un pè ar aute pendent era virada e sense cambiar de talh. Eth mohawk sus eth talh intèrn ei un des torns mès simples e se hè a servir entà virar de deuant cap endarrèr. Tanben se pòt executar sus es talhs extèrns.

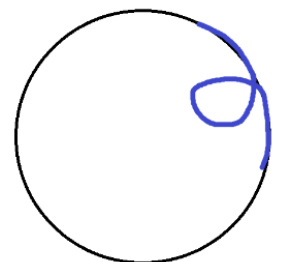
Existissen dues variantes de mohawk: dubèrtes e barrades. Ena dubèrta eth pè liure se place ath costat der empeine o part intèrna deth pè de supòrt e enes barrades eth pè liure se place darrèr deth pè de supòrt, ath costat deth talon.

Aguesta virada recep eth sòn nòm dera nacion nativa nòrd-americana mohawk, pera semblança entre un pas des sues dances e eth torn deth patinatge.

Choctaw: eth choctaw se semble ath mohawk pr'amor totes dues virades impliquen un cambi de pès, mès en choctaw se podusís un cambi deth talh intèrn ar extèrn o ath contari; ei a díder, eth patinador s'eslise en un cercle distint en acabar un choctaw. Pòden èster tanben dubèrti o barradi. Es choctaws reciben eth sòn nòm d'ua nacion amerinda.

Twizzle: eth twizzle ei un torn multirotaçionau que se realize sus un pè. Se classifiquen segontes eth talh e era direccion. Son passi mès abituaus en parelhes, a on son un element obligatòri ena dança cuerta e era dança liura. Tanben son obligatòris en patinatge sincronizat. En individuau solet son obligatòris enes test nacionaus entà passar de medalha.

Agla o Eagle: entara execucion d'aquest exercici ei fonamentau qu'eth patinador age ua flexibilitat de cadera fòrça nauta, pr'amor ei un exercici practicament impossible de realizar per persones damb cadèras rigides o fòrça barrades. Consistís en plaçar es patins damb era cara interiora cap a dehòra. Se pòt realizar flexionant es cames o damb es cames estirades inclinant un shinhau eth còs cap endarrèr o cap endauant.



ILLUSTRACION 25:
DIBOISH D'UN BUCLE

Bucle: ei un torn qu'a forma de bucle (d'aciú eth sòn nòm) e se realize sus un pè.

3.9.4. ELEVACIONS

Ac descriurè breument pr' amor en individuau non n' i a.

Es elevacions son obligatòries ena modalitat de dança e parelhes. Ena categoria de parelhes, trapam 5 tipas d' elevacions:

Elevacion pera axila, pera cintura, pera cadèra, pera man sense cambi de direccion en aire (press lift) e pera man, damb era hemna descriuent un torn en aire (lasso lift).

Espirai dera mòrt: obligatòria ena categoria de parelhes. Era hemna descriu un cercle damb eth talh deth patin, en tot mantier ua posicion orizontau, mentre era sua parelha l' agarre pera man.

En dança i a mès varietat d' elevacions mès non se permet pujar ara parelha peth dessús deth cap.



ILLUSTRACION 26 PARELHA
HÈN UA ELEVACION
HÒNT: WIKIPEDIA.ORG

3.10. ENTRENAMENT

Eth patinatge artistic requerís un intens entrenament, es patinadors dera èlit sòlen patinar mès de 30 ores ara setmana. Mès aquest entrenament non se limite sonque a patinar ena pista gèu, senon que tanben cau hèr ua bona preparacion fisica entà enfortir era musculatura e guanhar en elasticitat e trebalhar era expression corporau.

Preparacion fisica

Er entrenament fisic ei ua part fonamentau entà començar a practicar quinsevolh espòrt. En cas deth patinatge artistic sus gèu ei fòrça important era fòrça, amassa damb era abiletat fisica, un bon foncionament deth sistèma cardiorespiratòri e ua alimentacion equilibrada e sana.

Preescauhament

Lo prumèr que cau hèr abantes de començar a patinar ei escauhament es muscles entà evitar possibles lesions, coma estirades e dolors articulars. Ei de besonh realizar un estirament dera massa musculara en generau. Dera madeisha manèra en finalizar era rutina tanben cau dedicar un temps entà qu' eth còs torne ath sòn estat.

Entrenament de força

Damb eth patinatge se desenvolopen es muscles des cames e er abdòmen. Entà incrementar era potència de cames s'a de començar damb exercicis de pes e anar augmentant progressiuament.

Exercicis de flexibilitat

Son força importantes ja que son de besonh en força piruetes e sauts. Es exercicis entà aumentar era flexibilitat melhoren era postura corporau. Força patinadors, especiaument es hemnes, hèn dança, que les ajude a arténher ua grana coordinacion e forma fisica.

Exercicis pliometrics

Era practica d'aguest tipe d'entrenament ajude ath patinador a melhorar era abiletat e capacitat de saltar. Artenh aumentar era coordinacion, er equilibri e eth contraròtle deth còs, permet optimizar eth saut e agarrar mès tecnica. Trebalhar aguesti exercicis permet melhorar tant ena part fisica coma era tecnica. Tanben ajude a economizar era despena energetica, maximizar efectivitat e foncionalitat des fòrces emplegadas, evitar tensions musculares innecesàries e aplicar es fòrces ena direccion e eth moment corrècte.

3.10.1. ES MUSCLES QUE PARTICIPEN EN PATINATGE ARTISTIC

Glútis

Es glútis son es muscles deth gluti maximau, miei e minim. En patinar en gèu pòrtes a tèrme moviments que trabalhen aguesti muscles; era extension e adduccion dera cadera. Aguesta extension dera cadera se hè quan botges era cueisha endarrèr. Era abduccion dera cadera quan botges era cueisha tath costat just abans d'impulsar-te.

Quadriiceps

Es quadriiceps se tròben ena part de deuant des cueishes. Cada viatge qu'estenes eth jolh e flexiones era cadera, aguesti muscles s'activen. Era flexion dera cadera se produsís en patinatge mentre botges era tua cueisha tà deuant e era extension deth jolh se hè quan redreces era part baisha dera tua cama. Era flexion dera cadera tanben hè que trebalhes es flexors dera cadera.

Tendons

Eth tendon se tròbe ath darrèr dera cueisha a baish deth gluti e agarre eth bícep femoral, bicep semimembranós e bícep semitendinós. Aguesti muscles se trabalhen quan este- nes es caderes e flexiones es jolhs. Era flexion deth jolh se hè quan lhèues eth pè deth gèu e botges eth talon cap as glutis en patinar.

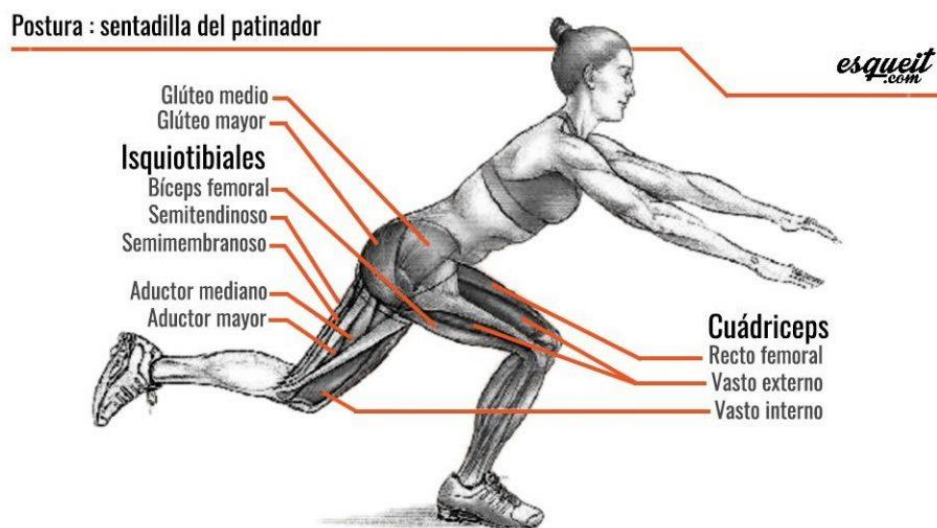
Abductors

Era part interior dera cueisha a uns petiti mucles que son es adductores. Cada viatge que se botge era cueisha cap a laguens, se hè era adduccion.

Abdominaus

Es muscles abdominaus an dues parts: eth rècte abdominai e es obliques. Eth dret abdominai ei eth muscle long que s'esten des dera part baisha deth pitrau enquiara pelvis. Es obliques s'estenen des des costelhes en angle diagonai.

Quan patines, trabalhes aguesti muscles entà produir fòrça, equilibrar eth còs e estabi- lizar era colomna. Se patines rapid, exercisses ua major intensitat. Tanben trabalhes un muscle transversai der abdòmen, quan contractes er estomac en respirar.



ILLUSTRACION 27: MUSCULS QUE TREBALHEN ENTÀ HÈR UA PIRUETA
BAISHA HÒNT: ESQUEIT.COM

3.11. RISQUI DETH PATINATGE

Com quinsevolh espòrt eth patinatge a tanben uns risqui que se pòden produir en practicar-lo. Es mès comunes son:

- * Morats degut as queigudes e ampolhes enes pès provocades pera friccion damb era bòta e durícies.
- * Pòden talhar-se damb era huela en agarrar-la tà hèr es piruetes.

Damb mens freqüència se produsissen:

- * Er espolon de Haglund o deformitat de Haglund, ac patissen en bèth moment eth 49% des patinadors, ei degut a ua irritacion continuada deth talon quan tòque damb era part deth darrèr dera bòta.
- * Dits deth pè en forma de martèth, ac patissen un 18% des patinadors e les provòque dolor e que se holiguen es dits.
- * Tendinitis rotuliana, degut as sauts.
- * Bursitis en cauilhar e fascitis plantar.
- * Esguinces, sustot en cauilhar e en jolh o depen der impacte en code o canèth.
- * Es patinadors expèrts non pòrten casc causa que pòt provocar en cas de queiguda, un patac en cap e provocar ua conmocion o lesion grèu.
- * Pòden chocar-se damb un aute patinador quan hèn es entrenaments o es escauhaments ena pista abantes dera competicion.
- * En èster un espòrt que se practique tot er an, pòden gèsser lesions croniques per massa entrenament.
- * Tanben i a casi de transtorns ena alimentacion, com bulímia, anorèxia o problèmes d'estrés.

Personaument pogui verificar es morat enes queigudes e es ampolhes sustot quan pòrtes patins nauï o moltes ores d'entrenament. Tanben è patit tendinitis rotuliana e fascitis plantar e chocar-mos damb auti patinadors enes entrenaments o enes escauhaments pendants es competicions ei quauquarren que mos a passat a toti es patinadors.

Entà previer aquestes lesions cau trabalhar molt entà desvolopar flexibilitat e fòrça. Escahuar e estirar molt ben e portar un cauçat corrècte, atau coma tier compde es transtorns alimentaris e se se da eth cas hèr un bon trabalh psicologic.

3.12. BENEFICIS DETH PATINATGE

Eth patinatge com auem vist ei un espòrt aeròbic e anaeròbic e per tant es beneficis son molti:

- * Ajude a enfortir es cames e melhore era tonalitat musculara.
- * Ajude a cremar calories. En mieja ora de patinatge, a ua velocitat establa e moderada, pòs cremar enquia 300 calories.
- * Melhore era resisténcia fisica e exercite er equilibri (base fonamentau d'aguest espòrt).
- * Enfortís es paumons e eth còr.
- * Eth patinatge, se lo comparam damb d'auti espòrts com córrer, provòque un 50% mens d'impacte enes articulacions.
- * Incremente era coordinacion sensorio-motritz, podent èster capable de generar figures e realizar torns.
- * Melhore era concentracion.
- * Modèle e enfortís era cintura, era pancha e es pèrnes (glútis).
- * Active era circulacion sanguina. En trabalhar eth còr, aguest s'enfortís e bombege mès fòrt en cada batanat, damb açò neurís es nòstes cellules damb major frequéncia, er escambi gaseós melhore e era nòsta condicion respiratòria aumente.
- * Eth patinatge actue coma desestresant naturau.

Auem podut comprovar tant ena enquesta com ena entrevista a Nathalie com a Tòn qu'un des beneficis mès destacables deth patinatge ei que melhore era resisténcia fisica en toti es sentits e exercite er equilibri, atau coma aumente era capacitat de coordinacion sensorio- motritz, entà poder dar molti torns e hèr figures fantàstiques. Tanben Nathalie mos ditz que melhore era concentracion, factor qu'enes darrèri ans a vist com a anat disminuïnt entre es esportistes mès joeni.

4. ERA SCIÈNCIA DETH PATINATGE SUS GÈU (concèptes de fisica)

4.1. INTRODUCCION

En aquest apartat expliqui es concèptes fisics que dempús emplegarè entà analizar es diferenti sauts e piruetes. Toti eri se mesuren en unitats deth sistèma internacionau (SI).

Es principaus fòrces qu'actuen en patinatge sus gèu son eth heiregameent e er impuls. Aquestes fòrces permeten ath patinador arténher nautes velocitats en gèu e permeten realizar moviments e sauts complicadi. Eth heiregament o era falta de heiregament e era tresau lei de Newton permeten ath patinador dar un pas tà deuant e eslisar-se. Tanben un patinador ei un bon exemple entath moment angular. Er impuls angular s'aplique a un objècte que vire ath torn d'un punt fixe.

Era quantitat de moment angular d'un patinador en rotacion depen de tres factors: era velocitat de rotacion, eth sòn pes e era distribucion deth sòn centre de massa. Eth moment d'inèrcia tanben ei molt important perque medís guaire resistís un còs ara acceleracion angulara qu'actue coma ua forma de resisténcia.

Aguesti concèptes son tanben es que considère era entrenadora Nathalie Pardos ena entrevista ([annèxe 1.2. pag 72.](#)). Era mos ditz qu'en patinatge, cau parlar de heiregament dera huela coma fòrça que s'opausa ath sentit contrari deth moviment. Parle de gravetat, ena execucion d'un saut. Mencione era importància des leis de Newton entà que un patinador pogue accelerar, baishar era velocitat, frenar, tornar a gèsser, virar e sautar, son fòrces qu'actuen sus eth patinador e es sòns patins. Tanben ditz qu'era fòrça centripeta manten eth còs en un moviment circular e eth moment d'inèrcia repartís era massa deth còs deth patinador ath torn deth sòn èish principau.

4.2. FISICA E MECANICA EN PATINATGE

Era fisica definís eth moviment coma “un fenomen fisic qu'implique un cambi de posicion d'un còs, en aquest moviment eth còs dèishe ua trajectòria. Cau tier en compde tanben que tot moviment ei un cambi de posicion respècte deth temps”.³

Atau en ua pista de gèu tostemp i a moviment.

3 Definicion extrèta de Wikipedia

Es patinadors pòden descriure quate tipus de moviments:

- **Moviment rectilini uniforme (MRU)**
- **Moviment rectilini uniformement accelerat (MRUA)**
- **Moviment circular uniforme (MCU)**
- **Moviment circular uniformement accelerat (MCUA).**

Per exemple, quan es patinadors hèn era seqüència de passi ath long dera pista, realizen un moviment rectilini o curvilini uniforme ja que mantien era madeisha velocitat, entà mantier er equilibri. Mès, quan se trasladen d'un costat ar aute dera pista e hèn sauts, eth moviment se convertís en accelerat, pr'amor an d'accelerar entà poder agarrar impuls tà sautar e virar.

MRU

$V = \frac{d}{t}$

V= velocitat
d = distància
t = temps

MRUA

$a = \frac{v_f - v_o}{t}$

V_o = velocitat inicial
V_f = velocitat final
a = acceleracion (SI en (m/s²))
t = temps

EQUACION MOVIMENTS CIRCULAR

Moviment rotatori

$$v_f^2 - v_o^2 = 2a \cdot e$$

$$v_f = v_o + a \cdot t$$

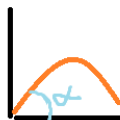
$$X = X_o + v_o t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$w_f^2 - w_o^2 = 2 \cdot \alpha \cdot Y$$

$$w_f = w_o + \alpha \cdot t$$

$$Y = Y_o + w_o \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot t^2$$

Tir parabòlic



Eix X

$$v_x = v_{ox}$$

$$X = v_{ox} \cdot t$$

Eix Y

$$v_y = v_{oy} - g \cdot t$$

$$Y = Y_o + v_{oy} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$v_{ox} = v_o \cdot \cos \alpha$$

$$v_{oy} = v_o \cdot \sin \alpha$$

MCUA

$$r = 2 \cdot t^2 + 5 \cdot t \vec{i} + 2t + 4 \vec{j}$$

$$V = 4 \cdot t \vec{i} + 2 \vec{j}$$

$$a = 4 \vec{j}$$

Tanben quan es patinadors dan torns en cercle a ua determinada distància der èish realizen un moviment circular uniforme. Mès quan eth patinador descriu ua trajectòria circulara ena que va aumentant o disminuïnt era sua velocitat angular realize un moviment circular uniformement accelerat.

Tot açò non serie possible senon podem eslisa-mos en gèu. Tà qu'açò passe, intervié **eth coeficient de heiregament**, qu'ei ua mesura utilizada entà calcular guaire capacitat d'eslissament a un materiau. Ei fòrça variable e depen entre d'outes causes dera temperatura, era forma e er acabament. Eth gèu a un coeficient de hereigament naut e non eslise guaire, se delís sonque dejós des nòsti pès e atau mos permet patinar, per açò eth moviment des huelhes des patins ei tant important.

Era explicacion mès estenuda a tot aguest procés ei era *termodinamica*. Era temperatura de congelacion dera aigua ei de 0 °C, mès pòt cambiar segontes era pression que recep. Se pense qu'eth pes deth nòste còs, concentrat en talh dera huelha ei capaç d'aumentar era pression deth gèu, sufisent entà qu'eth sòn punt de congelacion sigue uns grads mès baishi e atau eth gèu se torne un shinhau mès liquid e eslisant. En retirar eth patin, era pression torne ara normalitat e eth gèu torne a èster sòid.



ILLUSTRACION 28: FÒRÇA DE HEIREGAMENT.
FÒRÇA CONTRÀRIA ATH MOVIMENT E A COMA CON-
SEQÜÈNCIA ERA PRODUCCION DE CALOR
HÒNT: APRENDETODOSOBREFISICA.COM

Mès aguesta explicacion tan comuna a estat descartada per investigador *Clifford Swartz de John Hopkins University*⁴ qu'a demostrat que non ei possible cambiar era temperatura de congelacion dera aigua damb sonque era pression deth pes deth nòste còs.

Era autentica explicacion siguec dada en sègle XIX peth fisic *Michael Faraday*. Descorbic qu'a mesura qu'era aigua se torne gèu, ena superfície se quede ua fina capa de mollecoles d'aigua qu'ei era culpable qu'eth gèu eslise. Aguesta capa desapareish quan eth gèu arrenh es -10 °C e se torne completament sòid.

Ena pista de patinatge, eth gèu a ua temperatura de -7°C, ei enes limits dera formacion dera capa. Era huelha concentre tot eth nòste pes e friccione damb eth gèu sòid, en tot augmentar leugèrament era temperatura deth gèu, lo just entà que se forme aguesta microcapa, mès non lo sufisent entà qu'eth gèu se delisque.

4 Clifford Swartz (John Hopkins University) article Back of the Envelope Physics

4.2.1. ES LEIS DE NEWTON

Era dinamica ei era part dera fisica qu'estúdie es fòrces en relacion damb es moviments e se base enes tres principis basics o leis de Newton. Aguestes tres leis establissen aguesta relacion entre es fòrces qu'actuen enes còssi e es moviments resultants dera sua accion.

Prumèra lei: Lei dera Inèrcia.

"Un objècte en movement tendís a mantier-se en movement, a excepcion qu'actue ua fòrça exteriora "

Un patinador en gèu, a on eth movement non ei actuat per ua fòrça de heiregament lo sufisentament potenta coma entà detier-lo, tendís a quedar-se en movement, tostemp que non se li aplique ua fòrça entà detier-se.

$$\Sigma \vec{F} = 0$$

Dusau lei: Lei dera Dinamica

Ei era relacion entre fòrça e moviment. "Quan mès grana sigue era massa der objècte, mès grana serà era fòrça que s'a de besonh entà accelerà'c "

Per tant, se volem que dus còssi de diferenta massa arriben en ua determinada acceleracion, era fòrça qu'auram de hèr serà mès grana en còs de massa mès elevada.

En ua pirueta per exemple, a mesura qu'eth patinador entre laguens d'un nivèu mès baish tà virar, se va aplicant mès fòrça a mesura que se va baishant. Açò resulte en ua acceleracion e un torn mès rapid.

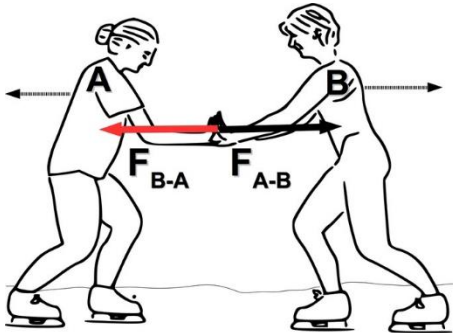
$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

**F= Fòrça
m= massa
a= acceleracion**

Tresau lei: Principi d'Accion e reaccion.

"Entà cada accion, i a ua reaccion igual e opausada".

Açò permet qu'eth patinador se botge a trauès deth gèu. Quan emposse contra eth gèu, aplique ua fòrça tà baish sus eth gèu (accion). En tornar, eth solèr emposse e retorne ua fòrça de igual magnitud e direccion, mès sentit opausat (reaccion).



ILLUSTRACION 29: PRINCIPI D' ACCION-REACCION HÒNT: LIFEDER.COM



ILLUSTRACION 30: PRINCIPI D' ACCION-REACCION DAMB ES PATINS HÒNT: PRÒPIA

4.2.2. VELOCITAT VERTICAU E VELOCITAT ORIZONTAU

- Era **velocitat verticau** complís eth principi d'accion e reaccion. Quan eth patinador contracte es muscles des cames e dempús les estire damb fòrça, exercís ua fòrça en gèu e eth gèu reaccione damb ua fòrça igual entà naut. A major fòrça en sautar, mès nautada arrenherà. Se ditz qu'entà quate torns an de besonh velocitats de rotacion entre 350 e 400 revolucions per menuta (rpm). Entà cinc torns aurien de besonh ues 500 rpm. Era velocitat de rotacion ei regulada per ua magnitud fisica, **eth moment angular**, eth quau se consèrve pendent eth saut. Açò permet, per exemple, modificar era velocitat de rotacion daurint o barrant es braci.

Era **velocitat orizontau o lineau** ei un aute des factors fonamentaus. Hè qu'eth **centre de gravetat** deth patinador pendent un saut diboishe ua parabola.

4.2.3. MOMENT ANGULAR

Un des principis mès importants en patinatge sus gèu ei eth *moment angular*, que se referís ara quantitat de fòrça que s'a de besonh entà arturar un objècte en moviment e s'aplique en un còs que vire deprèssa sus un aute de fixe a on tanben i depen era velocitat, era rotacion, eth pes e era ditribucion dera massa en centre.

Era *velocitat angular* (o velocitat de torn), que pòt èster mesurada en revolucions (o nombre de torns) per segon.

Eth moment angular tanben determine era rapidesa de rotacion d'un saut en aire. De manèra que se un patinador genèrè major moment angular en un torn, virarà mès rapid.

4.2.4. MOMENT D'INÈRCIA

Eth moment d'inèrcia ei molt important en patinatge artistic perque medís guaire resistís un còs ara acceleracion angulara, qu'actue coma ua forma de resisténcia.

Calculam eth moment d'inèrcia en basa ara massa multiplicada pes distàncies des deth radi ath quarrat. Quan un patinador vò hèr un saut doble o triple, a de disminuir eth sòn moment d'inèrcia, alavetz s'eth patinador pòt redusir eth radi miei, qu'ei era distància mieja dera sua massa ath sòn èish de rotacion, alavetz eth sòn moment d'inèrcia disminuís. Açò hè qu' aumènte era sua velocitat angular, lo que vò d'ider qu'eth patinador vire mès rapid.

En sautar, tire des braci e crotze es cames damb fòrça, atau aquest radi s'escuerce e eth moment d'inèrcia disminuís e eth patinador vire mès rapid en aire a causa d'ua major acceleracion angulara.

Un patinador a de virar/rotar rapid entà poder acabar totes es revolucions en aire e entà qu'eth saut sigue ben hèt, semble facil e obtengue ua bona puntuacion d'execucion per part des jutges.

Tanben, quan eth patinador realize cèrtes posicions enes torns, coma doblar ua cama o ajocar-se, se sarre entà èster lo mès petit possible e atau tanben redusís eth moment d'inèrcia entà virar mès rapid.



ILLUSTRACION 31: PATINADORA REALITZANT UN SAUT
HÒNT: FOTOTUR



ILLUSTRACION 32: PATINADORA HENT UA PIRUETA BROQUEN
HÒNT: ADRIÀ PHOTOGRAPHER.

Eth pes tanben afècte era inèrcia. Quanta mès massa a ua persona, mès inèrcia o resistència ath cambi li proporcione eth sòn còs. Per açò es patinadors an d'èster leugèrs e primi, s'eth patinador a mès pes, li serà mès dificil completar toti es torns en aire.

$$I = m \cdot r^2$$

Moment d'inèrcia Massa deth patinador distancia, massa e rotacions

4.2.5. CENTRE DE MASSA



ILLUSTRACION 33: ESQUEMA CENTRE DE MASSA.

Eth centre de massa, qu'ei eth centre ponderat deth còs. Entà un patinador mantier er equilibri o era estabilitat ei fonamentau. Açò s'artenh identificant *eth centre de massa*, ei a díder eth punt d'equilibri que se concentre ena massa der objècte. Entà explicà'c es entrenadors te diden que t'imagines alinhar eth tò cap e es tues cadères o que t'imagines qu'ès ua pipa damb còrdes estacades e qu'era còrda en cap s'estire lo mès naut possible.

En un patinador artistic eth centre de massa generaument se trape ena zòna des cadères; sufisentament aluenhat deth punt de suport, des pès. Entà mantier er equilibri eth centre de massa s'a de mantier sus eth punt de suport. Er emparament sus es talhs ei lo que proporcione er agarre dera huela en gèu. Aguest centre de massa càmbie a mesura que càmbien es posicions o es figures.

En sautar, s'eth patinador non centre era sua massa sus era sua cama d'aterissatge, lo mès segur ei que non pogue aterissatge ben eth saut per qu'eth sòn còs non ei preparat e queirà.

En sautar, s'eth patinador non centre era sua massa sus era sua cama d'aterissatge, lo mès segur ei que non pogue aterissatge ben eth saut per qu'eth sòn còs non ei preparat e queirà.

4.2.6. ENERGIA CINETICA

Era energia cinetica (E_c) ei aquera qu'a un còs en moviment. Se definís coma eth trabalh que cau realizar entà amiar a un còs des d'ua velocitat zèro (estat de repòs) enquiara sua velocitat actuau e ei igual ara mitat dera sua massa pera velocitat ath quarrat.

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

En aplicar aquesta energia sus eth còs, aquest accelere enquia arténher era velocitat indicada e un còp artenh eth còs manten era madeisha energia cinetica a non èster que càmbie era velocitat. Entà qu'eth còs torne en estat de repòs s'a de besonh aplicar un trabalh dera madeisha magnitud mès en sentit contrari.

4.2.7 ENERGIA POTENCIAU

Era energia potenciau (E_p) ei aquera qu'á un còs degut ara sua posicion respècte deth centre dera tèrra e depen dera massa deth còs e dera nautada que se trape.

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

g = acceleracion gravetat terrestre, de valor $9,81 \text{ m/s}^2$

4.2.8. ERA FÒRÇA EN MOVIMENT DES PATINS

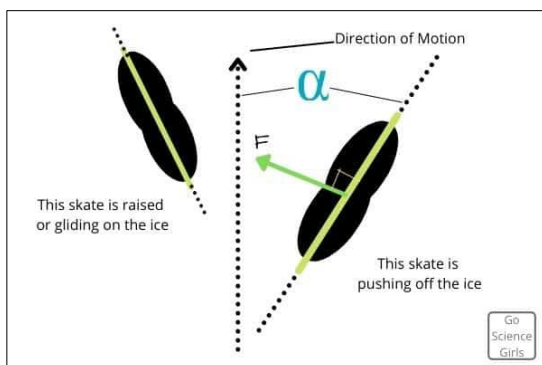
Es patins realizen dues foncions: Eslisar-te en gèu e empossar eth gèu luenh damb es costats des huelhes (filos). Aquestes dues foncions se hèn ath madeish temps e produissen un moviment de velocitat.

Eth gèu a ua fina capa d'umiditat que disminuís damb eth heiregament contra es patins qu'actuen en gèu. Era capa prima tanben permet qu'es pales deth patin se claviguen en gèu, lo que cree un heiregament inexistent e hè possible realizar movements coma auançar, retrocedir, dar un torn o arturar-se completament.

Un patinador pòt botjar-se en dues direccions: tà deuant e endarrèr.

Eth foncionament dera fisica ei semblant, excepte pera direccion.

Moviment des patins endauant



ILLUSTRACION 34: MOVIMENT DES PATINS ENDAUANT

HÒNT: GO SCIENCE GIRLS.COM

Coma non i a ajuda de heiregament, eth patinador a d'aplicar fòrça ena cama de darrèr, prumèr (era dominant) e empossar cap tà deuant.

Era fòrça 'F' aplicada ei perpendicular ara huelha deth patin.

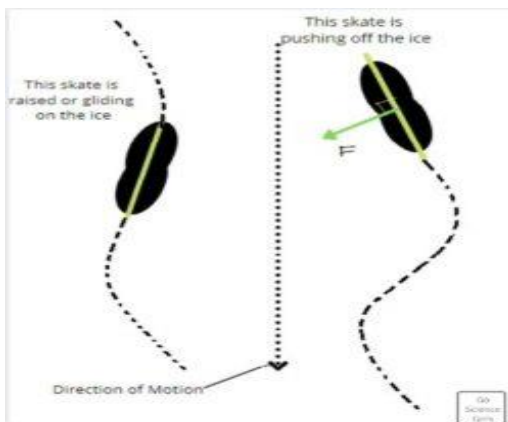
Era fòrça ei un producte vectoriau, lo que signifie qu'a dus components qu'actuen en dues

direccions desparières perpendiculars entre eres.

Quan es patins son en foncionament les cau aplicar ua fòrça extèrna tà que seguisquen en moviment, era cama de dauant realize es madeishes accions qu'era cama de darrèr e manten era continuitat. Ua cama ei jos era fòrça e eth movement e er auta non ei en contacte damb eth gèu o simplement s'eslise en gèu sense cap fòrça extèrna.

Mentre qu'era fòrça actue sus quinsevolh des dues comes ath viatge, er angle damb eth qu'era cama realize es dues foncions basiques (eslisar-se e empossar eth gèu deth costat dera huela deth patin) determine era velocitat deth movement. Atau entà augmentar era velocitat dera huela deth patin se placen mès cap a dehòra a mesura qu'auance entà aumentar era velocitat lentament.

Moviment des patins endarrèr



Eth foncionament de fòrça e moviment tà endarrèr ei semblant ath de deuant, mès tanben i a tres diferències: 1) ei qu'en moviment cap endarrèr, es huelhes des dus patins tostemp son en contacte damb eth gèu. 2) era fòrça aplicada peth patinador entà botjar-se endarrèr ei menor, açò dificulte era velocitat e alavetz eth movement ei mès lent entà auançar. 3) es huelhes deth patin se meten cap a laguens en contrast damb era part de dehòra cap a dehòra.

ILLUSTRACION 35: MOVIMENT DES PATINS ENDARRÈR
HÒNT: GO SCIENCE GIRLS.COM

5. ANALISI E CALCUL DES CONCÈPTES E MAGNITUDS FISIQUES

5.1. PROCEDIMENT



ILLUSTRACION 36: REALIZACION PART PRACTICA.

Entà comprovar s'es mies ipotesis son cèrtes o non, è decidit realizar un analisi d'aguesti concèptes e magnituds fisiques enes diuèrsi sauts e piruetes. Entre d'auti aspèctes volia saber era diferéncia entre es sauts picats e es sauts non-picats e en quini s'agarrave mès nautada. Mejançant un questionari è observat eth vertadèr coneisement des patinadors en aquest aspècte.

Prumèr de tot m'á calut desplaçar-me tà Andòrra, concretament tara pista de gèu de Canillo, perque era pista de Vielha ei barrada. Entà poder hèr corrèctament er enregistrament m'á calut diuèrses sessions de treball en dies diferenti. A mesura qu'á anat auançant eth treball m'á calut tornar a hèr enregistraments.

Entà aquest estudi practic è agarrat a quate patinadores (damb diferent pes e nautada), Alexandra Martínez (FCB), Núria Rodríguez (Leganés), Irene Arís (CEGVA) e jo madeisha (CEGVA), mès non è podut saltar ja que vengui d'ua lesion. En èster menors, es mairs an signat un document de dret d'imatges a on m'authorizauen a grabar-les e poder difóner es imatges.

Annèxe 4 pag 88

Entà començar è volut observar es diferents moviments que realizam damb es patins, entà observar es principaus muscals que trabalham e verificar s'era informacion trapada ei corrècta, per aquerò è analisat as patinadores mentre escahuaven e premanien eth còs entara activitat.

A continuacion les è demanat de realizar d'outes piruetes entà poder observar era diferéncia de radis de gir en còs, que hè qu'era velocitat sigue mès grana o mès petita. Entà comparar aquestes situacions, auem començat pes piruetes damb es braci dubèrti e les auem acabat damb es braci barradi, aciu tanben è volut observar s'influien d'auti factors com eth pes o era nautada.

Entà estudiar eth centre de massa e coma mos afècte, è volut estudiar es variacions que se produsien entre es diuèrses esportistes quan hèn ua pirueta, damb ua constitucion e



ILLUSTRACION 37: CLÀUDIA EN-REGISTRANT AS PATINADORES

un pes diferent. Entà hèr açò auem realizat era pirueta baisha desde tres punts de supòrt diferenti, ena cadera, mès ath deuant e mès ath darrèr.

Un viatge estudiades es piruetes auem passat a analizar es sauts. Volia arribar ara conclusion damb quin saut agarres mès nautada, damb quin as mès velocitat e en quin i a mès energia (cinetica e potenciau). Açò ac è hèt comparant un saut picat (Axel) damb un non-picat (doble flip).

5.2. ANALISI DERA FISICA DES PIRUETES

Des d'ua perspectiua scientifica, per qué vire tant deprèssa un patinador?

Es patinadors artenhèn granes piruetes gràcies ath **moment angular**, qu'ajude a estabilizar eth còs en moviment rotacionau. Ja auem dit qu'eth moment angular mos permet virar mès deprèssa. Es patinadors pòden passar de patinar en corba a hèr ua pirueta en segons degut ad aquest moment.

5.2.1 PIRUETA VERTICAU (USp)

Atau coma veiram enes sauts, era posicion qu'auem afècte ara velocitat que poden agarrar e ara durada dera pirueta.

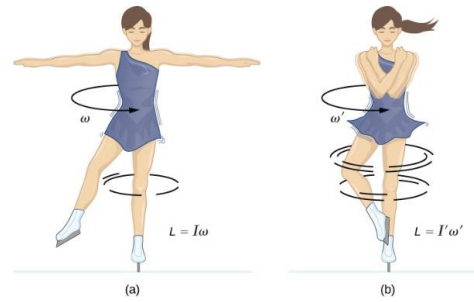
Aquest moment angular, amasse eth moment d'inèrcia damb era velocitat angular (o de torn) entà incorporar-les ath moviment. En gèu i a pòc heiregament, atau es patinadors consèrven eth moment angular e lo aprofiten entà començar eth torn damb es braci dubèrti e es cames separades, en tot arténher torns mès rapids o mès lenti conforme apròpen o aluenhen parts deth sòn còs der èish de torn.

Es patinadores viren mès rapid apropant es braci e es cames ar èish de rotacion deth sòn còs. D'aquesta manèra diminuís eth sòn moment d'inèrcia e, coma eth sòn moment angular ei constant, era sua velocitat angular aumete.

Aguesta afirmacion tanben mo'la hè eth patinador Tòn Consul ena entrevista ([Annèxe 1.1 pag.68](#)), a on ditz qu' ara ora de hèr un saut coma ua pirueta, se cree ua contrarotacion deth còs e era dubertura des braci hè qu'en barrar-les e apropar-les ath còs se cree ua inèrcia dera rotacion deth còs e en barrar-les hè qu'eth còs comence a virar sus eth madeish, alavetz era centrifugacion deth còs ei mès petita e ei mès facil virar.

ERA FISICA QUE PATINE

Tanben cau tier en compde, qu'en moment que vire un objècte influís era combinacion de diuèrsi factors, coma eth tamanh dera persona, era distribucion de massa ath torn deth centre deth patinador e era velocitat de rotacion. Atau per exemple, dues patinadores damb madeisha massa e rodant ara madeisha velocitat, era persona mès nauta ei era qu'a major moment angular.



ILLUSTRACION 38: MOMENT ANGULAR
HÒNT: COURSES.LUMENLEARNING.COM

Eth **moment d'inèrcia** deth patinador, que tie en compde lo apròp o luenh que son deth èish de torn es masses que formen eth còs. Per exemple dues patinadores, damb eth madeish pes e virant as madeishes revolucions per segon, pero ua ei mès aluenhada deth èish de torn qu'era auta, a mès moment d'inèrcia, açò vò díder qu'aguest moment d'inèrcia ei relacionat dirèctament damb eth radi deth còs.

Entà sajar de demostrar es afirmacions anteriores, es patinadores heren ua pirueta verticala damb es braci duberti e dempús ua damb es braci barradi, en tot poder observar era diferéncia de velocitat qu'auie ua pirueta segons un radi o un aute.

Dempús heren en ua madeisha pirueta es dues posicions (torns damb braci dubèrti e torns damb braci barradi).

D'aute factor qu'influís ei era **velocitat angular**, qu'ei fòrça imprescindibla entà patinar. Tà que ua patinadora vire eth maxim a d'auer ua posicion barrada (Illustracion 39), atau poirà hèr es maxims torns, encambi sera posicion ei era dera (Illustracion 40) era patinadora anarà frenant e era sua velocitat disminuís e non virarà tant.



ILLUSTRACION 39 POSICION
BRACI BARRADI



ILLUSTRACION 40 POSICION BRACI
DUBÈRTI

5.2.2. PIRUETA BAISHA(SSp)

Eth *centre de masa o de gravetat* ei un aute factor fonamentau entà realizar es piruetes.

ILLUSTRACION 41



ILLUSTRACION 42



ILLUSTRACION 43



Observam (Illustracion 41) qu'era patinadora a ua bona posicion entà seguir hènt es torns damb estabilitat. Encambi qu'ena posicion ena que se trape era auta patinadora (Illustracion 42), eth sòn centre de gravetat ei per darrèr dera verticau deth sòn supòrt damb eth solèr e era posicion des braci ei desigual de manèra que non pòt aguantar-se molt en aguesta posicion e acabe perdent er equilibri e se què (Illustracion 43). Aquest ei un error fòrça comun enes patinadors principiants que comencen a practicar aguesta pirueta o en aqueri que les manque musculatura.

En conclusion observam qu'ena pirueta baisha eth còs a d'èster centrat sus era cadera dera cama supòrt, entà non perder eth centre de massa ne er equilibri

5.3. ANALISI DERA FISICA DES SAUTS

Des d'ua perspectiua scientifica, com saute un patinador?

A mesura qu'eth patinador arrenh major nivèu, es sauts que realize passen d'èster simples a dobles e dempús a triples o quadruples, per tant, eth saut a d'èster mès naut e es patinadors an de realizar un bon trabalh de preparacion fisica entà melhorar era flexibilitat, era fòrça e era potècia e èster capaci d'auer fòrça de manèra explosiva damb es muscels des cames.

Prumèr de tot entà sautar, depenen deth **heiregament**, aguesta fòrça hè qu'era energia s'extengue entà començar e detier es sòns moviments a traùers deth gèu. Entà aprofitar aquest heiregament, eth patinador artistic hè a servir eth filo dera huela e era punta. Aquestes huelas se tallhen en angle entà ajudar as patinadors a maniostrar enes cantoades barrades e entà dar mès agarre contra eth gèu, lo que provòque que i age ua fòrça mès fòrta deth patinador tà baish en gèu, qu'ei contrarestada per ua fòrça mès fòrta tà naut des deth gèu cap ath patinador que li ajudarà ena possada de cada saut.



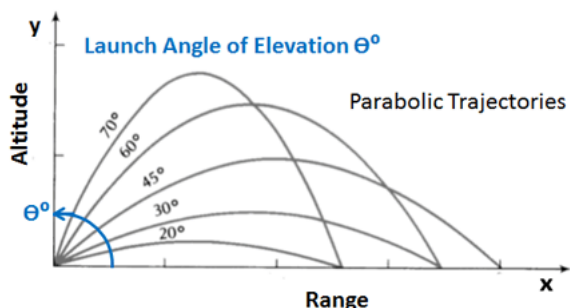
ILLUSTRACION 44: HEIREGAMENT HÒNT PRÒPIA

Acíu se genère eth **moment angular** e era **velocitat verticau** qu'ajude ath patinador a arténher un saut mès naut e mès temps de rotacion en aire. Eth moment angular d'un còs depen dirèctament dera massa deth còs que vire, eth sòn radi e eth valor dera velocitat angular que pòrte. Un moment angular mès gran permet qu'era patinadora vire mès rapid en aire.

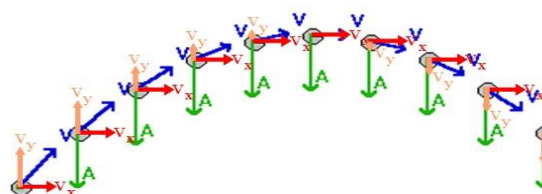
En sautar se genère un **moviment parabolic**, qu'ei un tipe de moviment qu'estúdie coma se botge un còs lançat jos es efèctes dera gravetat. Aquest moviment realizat per quinsevolh objècte aurà ua trajectòria en tot resultar en forma de paràbola.

Ena entrada deth saut era patinadora a un **moviment rectilini uniforme**, enquia que se da impuls entà sautar. Com qu'era acceleracion dera gravetat va en sentit contrari ara velocitat "Y" mos hè a disminuïr cada viatge mès eth valor enquia arribar a 0. En aquest moment eth còs a arribat ara nautada maxima e comence eth descens. Mès ara era acceleracion a eth madeish sentit qu'era velocitat, aguesta va pujant progressivament. Quan era patinadora torne a tocar eth tèrra continue auent velocitat "Y", mès ara ei negativa e era madeisha velocitat "X".

Range R vs Launch Angle θ for a Given Initial Velocity V_0



ILLUSTRACION 45: TRAJECTÒRIA PARABOLICA HÒNT: LAPLACE



ILLUSTRACION 46: DIAGRAMA DETH MOVIMIÈNT D'UN PATINADOR QUE MÒSTRE ES VECTORS DE VELOCITAT ORIZONTAU V_x E VERTICAU V_y . TANBEN ES VECTORS D'ACCELERACION VERTICAU HÒNT: SCRIBD



ILLUSTRACION 47: TRAJECTÒRIA DETH DOBLE AXEL DAMB VELOCITAT ORIZONTAU E VERTICAU
 HÒNT: GOOGLE

En saut influís era velocitat orizonau e era verticau. Era **velocitat** de desplaçament **orizontau** sonque influís ena amplada deth saut, ei a díder, era distància recorguda desde qu'era patinadora dèishe de tocar eth tèrra enquia qu'aterrisse. Quanta mès velocitat orizontau pòrtigue abantes deth saut, mès mètres recorrerà orizontaument mentre sigue en aire.

Ena **velocitat verticau** tostemp influís era gravetat. En cada saut varie er impuls e per tant era velocitat iniciu. Ena velocitat verticau entà arténher ua cèrta nautada ei semblanta entà toti es patinadors, mès lo que càmbie ei era fòrça que cau auer entà arténher aguesta velocitat que depen deth tamanh e eth pes deth patinador, tanben de guaire temps s'aplique era fòrça entà impulsar ath patinador entà naut, per açò cau auer muscals molt fòrti entà crear fòrces mès granes.

Era velocitat depen deth tipe de sauts, que pòden èster de dues manères. Eth prumèr son es sauts que piquen damb era punta deth patin entà dar-se impuls e en dusau aqueri que non s'ajuden d'arren e agarren velocitat gràcies ara cama deth tèrra.

Es velocitats de desplaçament, orizontau ath long dera superfíce e verticau quan s'acòste o se separe deth tèrra e era de rotacion, ademès dera gravetat hèn qu'eth patinador torne tath tèrra e en tocar eth gèu, a de vigilar era sua inclinacion qu'a de hèr qu'era frenada non acabigue en un torn, perquè alavetz se queirie en tèrra.

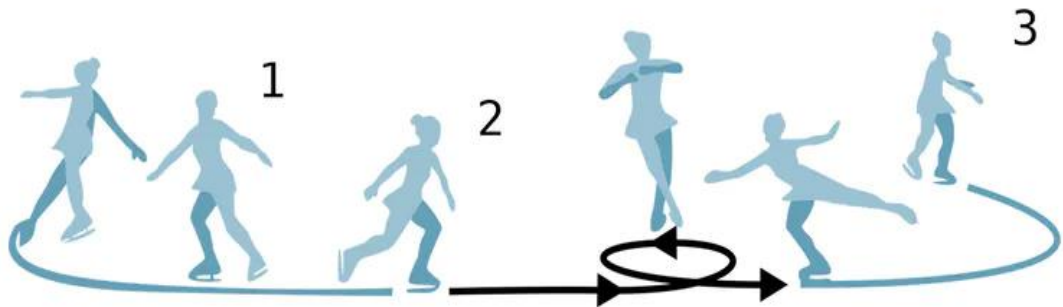
Méter es braci tà laguens redusís era **inèrcia rotacionau** e alavetz era velocitat angular aumete entà equilibrar aguesta reduccion e conservar eth moment angular. S'era patinadora vò redusir era velocitat solet a d'èsténer es braci cap a dehòra (auem vist que tanben passe enes piruetes).

Ena majoria des sauts era entrada se hè desde darrèr, açò ei degut a que patinar cap endarrèr permet ath patinador generar mès potèncià e velocitat que patinar tà deuant. Açò passe perque non pòden hèr a servir era serreta dera punta des patins entà generar

energia perque s'empuntarien. Patinant tà darrèr açò non passe e se pòt hèr servir mès era huelha entà empossar e generar mès potència enes sauts.

5.3.1.AXEL (1A)

Un viatge auem entés era dinamica des sauts e quines e perqué influïssen ues magnituds fisiques determinades, me centrarè en Axel.



ILLUSTRACION 48: MOVIMENTS ENTÀ REALIZAR UN AXEL DAMB EXIT HÒNT:PINTEREST

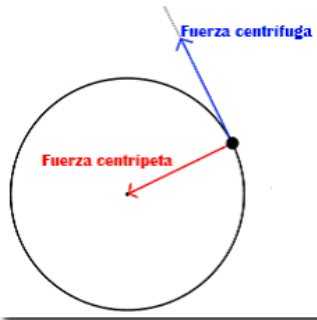
Er Axel ei er unic saut a on eth patinador garde tà deuant mentre despegue deth gèu. Comence eslisant-se endarrèr (1), dempús da un pas tà deuant damb era huelha extèrna deth patin (2) e saute en aire e realize un torn e miei en mens d'un segon, mentre pòrte tà deuant e tà naut es braci e es cames (3). Damb er impuls se cree potència entà agarrar nautada.

Traspasat ara física, prumèr cau generar era sufisenta **velocitat verticau** entà que pogue crear un temps entà completar era rotacion e mieja deth moviment. Aguest miei torn s'ahig entà compensar qu'en sautar cap a deuant se retrocedís.

Tanben a de generar era sufisenta **velocitat de rotacion** entà que pogue dar toti es torns requeridi.

Era part que mès còste ei er aterrisatge perque era velocitat des torns rapidi provòque qu'eth patinador baishe damb ua fòrça de mès de quate còps eth sòn pes corporau.

Per exemple es patinadores Núria e Irene damb un pes de 56kg reciben er impacte de 224kg, que se concentre en ua huelha deth patin. E Alexandra damb un pes de 46 kg recep un impacte de 184kg.



ILLUSTRACION 49: VECTOR DE FÒRÇA CENTRIPETA EN UA TRAJECTÒRIA CIRCULARA
HÒNT: GOFISIMATH

Quan es patinadores sauten, ademès der impuls tà virar, an de lançar es braci e comes damb fòrça, crotzar es sòns cauilhars e tier es codes entà semblar-se a un garròt, atau era resistència der aire ei minima, quan mès quilhades son, vedem que mès velocitat genèren. Damb es sòns braci creen era **fòrça centrípeta** que les pòrte ath èish de rotacion e les mantenen en ua **trajectòria circulara**. Finaument es braci e pès se botgen rèctes e son lançadi cap a dehòra, les daurissen entà tornar a agarrar eth contròl.

Prumèr de tot era patinadora se premanís entà saltar (1). Se va eslisant en gèu accelèrè e atau agarre velocitat. En tèrmes fisics ei tà guanhar lo maxim possible energia cinetica lineau abans d'enlairar-se. Quanta mès energia cinetica lineau age mès energia cinetica verticau guanhe, lo que signifie que saltarà mès naut e obtierà mès temps en aire entà poder virar. Era energia cinetica de rotacion tanben s'obtierà d'açò, lo que li permetrà virar mès rapid en aire.

En moment d'enlairar-se (2) era patinadora tanben produsís energia quimica intèrna des sòns músculs mentre vire e s'emposse damb era sua cama de supòrt.

En realitat, aguesta energia ei lo que diferèncie as patinadors e a quina nautada pòt saltar e aciu tanben depen dera sua estructura corporau e massa musculara.

Entà enlairar-se damb estabilitat sus eth gèu, a d'auer sufisent heiregament entre era huelha deth patin e era superfície deth gèu, aciu entren en jòc es patins, qu'an ua serreta ena punta dera huelha entà dar-les mès agarre. Tanben ei important era rotacion deth començament en qu'eth còs dera patinadora a d'auer ua bona postura e a d'estabilizar es sues extremitats e eth centre de massa entà non pèrder er equilibri.

Un viatge en aire era patinadora a de rotar a ua nauta velocitat, eth sòn temps en aire, depen de lo naut que saute, mès sòl èster de mèn d'un segon.

Entà virar rapid en molt pòc temps, utilizarà eth **moment angular** ena sua maxima extension, ei a díder, just abans d'enlairar-se a es braci e era cama que non pivòte este-nudi, atau aumentarà eth sòn moment d'inèrcia lo que li permetrà aplicar mès torsion ath sòn còs quan inicigue eth saut.

En aire agarre ua posicion de còs rècte e tens mentre va barrant eth cap ath sòn còs mentre crotze es comes entà disminuïr eth sòn moment d'inèrcia e atau conservar eth moment angular.

Era sua velocitat angular aumentarà lo que li permet rotar fòrça rapid.

Pendent era posicion deth còs tens, tanben ei important que mantengue eth sòn abdomen e còs dret entà mantier ua posicion de torn estable e entà un aterrisatge estable.

Mentre era patinadora encara ei en aire a ua grana quantitat **d'energia cinetica rotacionau e energia potenciau gravitacionau** degut a qu'á guanhat nautada en sautar. Entà redusir era velocitat (3) lo que hè en aterrisar ei estèner es braci e era cama dreita. Açò ac hè entà mantier eth sòn equilibri e entà aumentar eth sòn moment d'inèrcia tà disminuïr era velocitat angulara qu'ath començament auie ralentizat era sua rotacion. Un viatge a aterrizat en gèu continue eslisant-se degut ara **energia cinetica lineau**.

Pendent tot eth saut de Axel, era patinadora a un **movement lineau**.



ILLUSTRACION 50 = PROCEDIMENT AXEL
HÒNT PRÒPIA

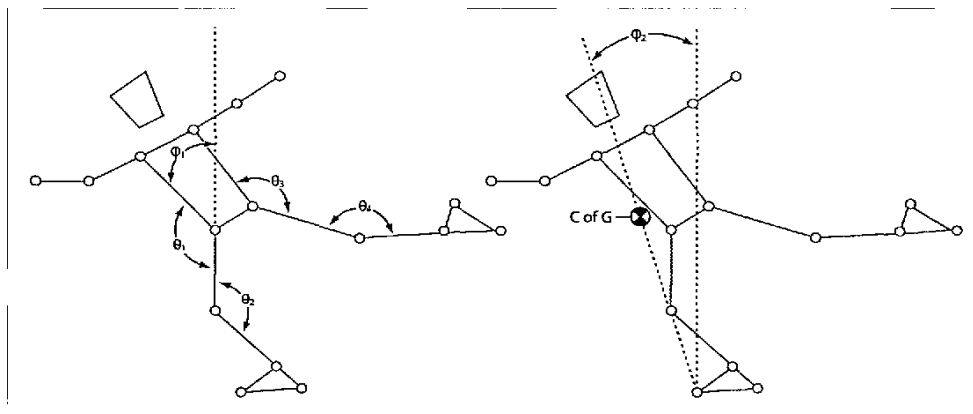
5.3.2.DOBLE FLIP (2F)

Eth doble Flip ei un des sauts mèns interessants scientificament parlant degut ara sua entrada. Es patinadores an de hèr un eslisament long cap endarrèr damb eth filo interior d'un pè a mesura que s'apròpe ath saut, a de virar en sentit des agulhes deth relòtge, s'ei sus eth patin esquèr e en sentit contrari as agulhes deth relòtge s'ei sus eth pè dret. Dempús, s'incline endarrèr damb er aute pè, pique eth gèu damb era punta dera huela e saute, virant ena direccion contrària ar arc en aire.

Aguesta "contrarotacion" iniciu ajude, as patinadores a guanhar impuls angular entà hèr eth saut. Aguest ei eth moment de rotacion deth patinador ath torn deth sòn èish de rotacion, ei a díder, era linha imaginària que va de naut a baish peth centre deth còs.

Quan es patinadores viren mentre son en aire, obtien un impuls angular d'ua empossada Era contrarotacion tanben pòt aumentar eth moviment damb eth que vire eth patinador, lo qu'ajude a crear mès moment angular e velocitat de rotacion entath saut.

Quan era patinadora ja ei en aire, es fòrces e energies que se hèn a servir son es madeishes qu'en Axel.



ILLUSTRACION 51: GEOMETRIA DERA POSICION DETH CÒS (POSICION ANGULAR): CP, ANGLE DETH SEGMENT DETH TRONC; Q1 ANGLE D'INCLINACION DETH CÒS Q, ANGLE DERA CADERA DERA CAMA D'EMPARAMENT; Q2 ANGLE DETH JOLH DERA CAMA D'EMPARAMENT; Q3 ANGLE DERA CADERA DERA CAMA LIURA; Q4 ANGLE DETH JOLH DERA CAMA LIURA

Analisant es dus sauts energeticament, observam que se consèrve era energia mecnica, per tant, era esportista que realize eth saut comence desplaçant-se peth gèu (energia cinetica) e quan s'enlaire e ei en vòl, pèrd energia cinetica e ne guanhe de potenciau. En aterratge passe çò de madeish qu'ena prumèra fase, mès ara inversa, aciu era esportista, pèrd energia potenciau en quèir e ne guanhe de cinetica entà her era presentacion o gessuda deth saut.

5.3.3. METÒDE E PROCEDIMENT DE DONADES

Era base d'aguest estudi ei investigar es energies e era cinematica de dus sauts (axel e doble flip) entà observar es diferéncies entre es sauts picat e es non-picats, mejançant er analisis des variables (velocitat iniciau, energia cinetica, energia potenciau, distància e nautada maxima) abans e pendent eth saut. Tanben s'a tengut en compde eth pes, era nautada e eth temps de vòl de cada patinadora.

Er estudi s'a hèt damb es programes "Excel", "Tracker" e "Angle Meter". Es subjèctes d'estudi an segut tres patinadores espahòles; Núria damb ua massa de 56kg e de nautada 1,65m; Irene damb ua massa 56 kg e ua de nautada 1,56m e Alexandra damb ua massa 46kg e ua de nautada 1,54m.

A segut un estudi subjectiu sus era fisica des sauts, ja qu'aspèctes coma era acceleracion, es revolucions en aire, era inèrcia e eth moment de inèrcia non s'an podut analizar degut ara mia manca de coneishements en fisica.

S'an realizar dues taules, ua s'a plantejat per cinematica e era auta per energies.

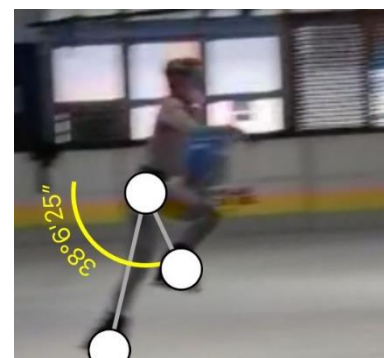
En aguest apartat, è hèt a servir eth programa "Tracker", ja que volia averiguar quina distància de recorregut hègen es patinadores abantes d'un saut e tanben en aire, mès eth video auie d'èster gravat fixe e i auia d'auer metut ua referéncia (causa que non hí). Açò m'ac expliquèc Carles Fuentes un professor qu'utilize soent aguest programa e ath que li demanè ajuda. En èster barrada era pista de Vielha me siguec impossible tornar a desplaçar-me tà Andorra entà tornar a hèr es enregistraments. Per aguest motiu agarrè eth modèu de mesures dera pista de hockey perque i son pintades es linhas e atau auia ua referéncia entà calcular es distàncies. [Annèxe 5.1. pag 92](#)

Damb era ajuda d'un cronomètre è anat calculant eth temps que tardauen en hèr era preparacion deth saut e just en vòl, damb açò è obtengut era velocitat iniciau e era energia cinetica d'abantes deth saut.

Es angles de cada patinadora en moment deth saut les è realizat damb "Angle Meter", que permet calcular quinsevolh tipus d'angle en tot botjar es linhas d'inici en ua fotografia.

Eth programa Excel m'a ajudat entà hèr un càlcul cinematic e d'energies e entà realizar ua taula damb totes es magnituds e poder graficar es donades. Aguest programa permet calcular valors metent-li era formula.

Arraïtz d'aciu lo è programat entà que me hesse es foncions que jo volia en tot programar-li es formules e ath madeish temps tanben è comprovat a man. [Annèxe 5.2. pag 93](#)



ILLUSTRACION 52 : AXEL D' ALEXANDRA, MODÈU DE CÀLCUL D' ANGLES.
HÒNT: PRÒPIA

Energies e cinemàtica

TAULA 1 Mesures cinemàtica deth saut

MESURA CINEMATICA DETH SAUT										
	ABANTES SAUT	TEMPS	VELOCITAT INICIAU	ANGLE SAUT	VELOCITAT	NAUTADA MAX	ABAST	TEMPS (S)	TEMPS (S)	
	ESPACI X (m)	SEGONS (s)	VO (m/s) EISH X	RADIANS	INICIAU	METRES	MÈTRES	ABAST	NAUT MAX	
Núria (axel)	12,85	3,5	3,67	0,58	4,39	0,30	1,80	0,49	0,25	
Irene (axel)	14,04	3,27	4,29	0,49	4,87	0,27	2,01	0,47	0,23	
Alexandra (axel)	16,1	3,69	4,36	0,67	5,57	0,61	3,08	0,71	0,35	
Núria (2flip)	11,43	3,11	3,68	0,58	4,39	0,30	1,81	0,49	0,25	
Irene (2flip)	15,93	3,23	4,93	0,4	5,35	0,22	2,10	0,43	0,21	
Alexandra (2flip)	16,56	3,45	4,80	0,68	6,17	0,77	3,80	0,79	0,40	
	$X_{MAX} = (Vo)^2 \cdot \sin(2\alpha) / g$		$Y_{MAX} = (Vo)^2 \cdot (\sin^2(\alpha)) / 2g$							

En aquesta primera taula, s'ha volgut estudiar era nautada maxima deth saut e era distància que se recor, tad aquerò s'a partit dera velocitat iníciau de cada patinadora e der angle de saut. [Annèxe 5.3. pag. 95](#)

Aguesti angles s'an passat ath sistèma internacionau de radians ja qu'eth programa *Excel* mos ac demane atau, ara ora de comprovar es càlculs, jo ac è comprovat mediant radians. Entà calcular era velocitat de lançament deth saut, es patinadores se trapen damb un angle que diboishe eth son còs. Mediant era velocitat iníciau se dividís eth cosenos der angle e atau podem trapar era velocitat de lançament.

Tà calcular era nautada maxima e tara distància s'an hèt a servir es següentes formules; trapant prumèr eth temps e finaument es valors de nautada e abast o distància.

$$Vy = Vo \cdot \sin. \alpha - g \cdot t$$

$$Y = Yo + Vo \cdot \sin. \alpha \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$Vox = Vo \cdot \cos. \alpha$$

$$X = Vo \cdot \cos. \alpha \cdot t$$

AXEL (1A)

Ena taula observam que i a ua diferència de velocitat lineau enes dus sauts e enes tres patinadores.

Aciu observam que Núria damb ua velocitat de lançament de 4,39m/s a un temps de vòl de 0,69 s, en tot recórre ua distancia de 1,68m. Damb era sua cama provòque un angle de 33,30 grads, causa que hè qu'era sua nautada maxima sigue de 0,30m.

Irene partís d'ua velocitat 4,87 de m/s e un temps de vòl de 0,23 s hènt ua distància de 2,01m. Irene hè ua nautada maxima de 0,27m damb 28,35 grads.

Alexandra partís damb ua velocitat de 5,57m/s, era agarre ua nautada maxima de 0,60 mètres e ua distància de salt de 3,08m. Eth sòn angle de salt ei de 38,6 grads.

2FLIP (2F)

En estudi deth doble Flip, observam que Núria partís d'ua velocitat de lançament de 4,39 m/s e recor 1,81 mètres en aire e era sua nautada maxima ei de 0,30 m ja que se place damb un angle de 33°,42° grads

Irene en cambi damb ua velocitat de 5,35 m/s recor ua distància de 2,10m. Aguesta patinadora es grads que genere son 23°,25°, causa que provòque ua nautada de 0,22m.

Pera sua part Alexandra partís de 6,17 m/s e recor ua distància de 3,80m en aire, era sua nautada maxima ei de 0,77s e realize un angle de 39,14°.

TDR

NÚRIA

Axel $\rightarrow 33'30 \cdot \frac{\pi}{180} \rightarrow 0'58 \text{ rad.}$

2Flip $\rightarrow 33'42 \cdot \frac{\pi}{180} \rightarrow 0'58 \text{ rad}$

IRENE

Axel $\rightarrow 28'36 \cdot \frac{\pi}{180} \rightarrow 0'49 \text{ rad}$

2Flip $\rightarrow 23'25 \cdot \frac{\pi}{180} \rightarrow 0'40 \text{ rad}$

ALEXANDRA

Axel $\rightarrow 38'6 \cdot \frac{\pi}{180} \rightarrow 0'67 \text{ rad}$

2Flip $\rightarrow 39'14 \cdot \frac{\pi}{180} \rightarrow 0'68 \text{ rad}$

CONVERSION A RADIANS

ERA FISICA QUE PATINE

MURPD ΔXEL (cinemàtica)

$$y = y_0 + v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} a t^2$$

$$0 = v_0 \sin \alpha \cdot t - 4,9 t^2$$

$$4,39 \cdot \sin 33,3 \cdot t - 4,9 t^2 = 0$$

$$2,41 t - 4,9 t^2 = 0$$

$$t(2,41 - 4,9 t) = 0 \quad \begin{matrix} t=0 \\ t = \frac{2,41}{4,9} = 0,49 \text{ s } \text{ distancia} \end{matrix}$$

Naurada max

$$v_0 \sin \alpha - g t = 0$$

$$4,39 \cdot \sin 33,3 = 9,8 t$$

$$t = \frac{4,39 \cdot \sin 33,3}{9,8}$$

$$\boxed{t = 0,24}$$

$$y = 4,0 + v_0 \sin \alpha t - 4,9 t^2$$

$$y = 0 + 4,39 \cdot \sin 33,3 (0,24) - 4,9 (0,24)^2$$

$$y = 0,61 - 0,28$$

$$\boxed{y = 0,33 \text{ m}}$$

Distancia final

$$x = v_0 x \cdot t$$

$$x = 3,67 \cdot 0,49$$

$$\boxed{x = 1,79 \text{ m}}$$

Aguest ei eth modèu de càlculs que è seguit entà realizar era taula, en tot programar-li es formules.

TAULA 2 Estudi des diuerses energies e magnituds abantes e dempús deth saut

	ABANTES DETH SAUT					DEMPUS DETH SAUT					
	PES kg	ABANTES SAUT ESPACI X (m)	TEMPS SEGONS (s)	VELOCITAT INICIAU V0 (m/s)	E. CINETICA (Joules)	NAUTADA (m)	TEMPS VÒL (s)	ESPACI (m)	VELOCITAT V1 (m/s)	E CINETICA (Joules)	E POTENCIAU (Joules)
Núria (axel)	56	12,85	3,5	3,67	377	0,25	0,69	1,68	2,43	1.659,89	135,36
Irene (axel)	56	14,04	3,27	4,29	516	0,19	0,72	1,8	2,50	1.750,00	103,95
Alexandra (axel)	46	16,1	3,69	4,36	438	0,61	0,66	2,2	3,33	2.555,56	273,68
Núria (2flip)	56	11,43	3,11	3,68	378	0,15	0,84	2	2,38	1.587,30	80,65
Irene (2flip)	56	15,93	3,23	4,93	681	0,13	0,70	1,5	2,14	1.285,71	71,10
Alexandra (2flip)	46	16,56	3,45	4,80	530	0,77	0,78	1,7	2,18	1.092,54	346,45

Energia cinetica $E_c = 1/2 m[(V_0)^2]$
 Energia potenciau $E_p = mgh$
 Velocitat $= \Delta x / \Delta t$

Es formules utilitzades tar apartat d'energies an segut:

$$V_o = \frac{x}{t}$$

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

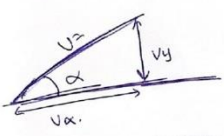
$$Y = y_o + V_{oy} \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$\text{tanga} \alpha = \frac{v_y}{v_x}$$

Entà obtier era nautada maxima s'a tengut en compde era tangent des grads o radians qu'es patinadores auien en cada saut e a partir de totes aquestes mesures è obtengut era velocitat finau e es energies cinetica e potenciau. Se pòden trapar es càlculs realizats en [Annèxe 5.5. paag. 93](#)

Modèu de càlculs utilizadi ara seguida.

TDR



$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} \rightarrow v_y \approx ??$

MURID Δx EL

$t = \frac{0.69}{2} \rightarrow 0.345 \text{ s}$ $\tan 33.30 = \frac{v_y}{3.67} \rightarrow 2.41 \cdot v_y$

$y = y_o + v_{oy} t - \frac{1}{2} g t^2$

$y = 0 + 2.41(0.345) - \frac{1}{2} 9.8(0.345)^2$

$y = 0.83 = 0'$

$y = 0.26 \text{ m}$

PLANE AXEL

$t = \frac{0.42}{2} \rightarrow 0.21 \text{ s}$ $\tan 28.36 = \frac{v_y}{4.29} \rightarrow v_y = 2.315$

$y = 0 + 2.315(0.21) - \frac{1}{2} 9.8(0.21)^2$

$y = 0.83 - 0.63$

$y = 0.19 \text{ m}$

AXEL (1A)

Es sauts se completèren damb èxit per part des tres esportistes, mès era actuacion dera patinadora 3 siguec superiora.

Ena taula observam que i a ua diferéncia de velocitat lineau enes dus sauts e enes tres patinadores.

En aquest cas Núria damb 2,43m/s a un temps de vòl de 0,69 s, en tot recorre ua distància de 1,68m, damb era cama provòque un angle de 33,30 grads, causa que hè qu'era sua nautada maxima siguec de 0,25m.

Irene partís d'ua velocitat iniciu de 4,29m/s, sautant damb ua velocitat de 2,50m/s e un temps de vòl de 0,72s hènt un distància de 1,8m. Irene realize ua nautada maxima de 0,19m damb 28,35 grads.

Alexandra ei era que partís damb ua velocitat iniciu mès nauta 4,36m/s, en conseqüència eth sòn temps de vòl e distància recorreguda ei tanben mès nauta 0,66s e 2,2m respectivament. Era nautada ei de 0,77m en relacion damb es 38,6 grads, ja qu'era saute damb ua velocitat de 3,33m/s

Aguesta nautada la trapam a trauèrs des grads de cada patinadora.

Eth maxim valor en energia cinetica e potenciau siguec obtenguda per Alexandra damb 2.555,56J d'energia cinetica e 276,68 J d'energia potenciau.

2FLIP (2F)

En doble Flip Núria partís d'ua velocitat iniciu de 6,68 m/s e saute damb 2,38m/s e recor 2 mètres en aire pendent 0,84s, era sua nautada maxima ei de 0,15m ja que se place damb un angle de 33^o,42^o grads.

Irene damb ua velocitat iniciu de 4,95 m/s e 2,14 m/s de velocitat de lançament recor ua distància mès petita 1,5m e eth sòn temps de vòl tanben ei inferior 0,70s. Aguesta patinadora es grads que genere son 23^o,25^o, açò provòque ua nautada de 0,13m.

En cambi Alexandra partís de 4,80 m/s era sua velocitat quan saute ei 2,18m/s e en 0,78s recor ua distància de 1,7m en aire, era sua nautada maxima ei de 0,77s e realize un angle de 39,14^o.

Analisant era energia cinetica e potenciau, observam qu'era patinadora Núria arrenh era maxima energia cinetica damb 1.587,30J, mès Alexandra aconseguís era maxima energia potenciau, damb 346,45J

En doble flip era patinadora que ges damb ua velocitat iniciu mès elevada ei Irene 4,93m/s, mès era sua nautada 0,13m e temps de vòl 0,70s, ei inferiora ara des autes patinadores, atau coma tanben era distància recorreguda.

En aquest salt ei Núria era que més espai recor, pr' amor ac acompanye damb eth temps de vòl més elevat.

TAULA 3 Resultat finau obtingut pes patinadores

Finaument è realizat ua taula damb es conclusions extrètes der excel.

CINEMATICA

+ més grana - més petita	Axel	Flip
Nautada	-	+
Velocitat lançament	+	+
Distància de salt (abast)	-	+

ENERGIES

+ més grana - més petita	Axel	Flip
Nautada	+	-
Velocitat lançament	+	-
Energia cinetica	+	-
Energia potenciau	+	-
Distància de salt (abast)	-	+

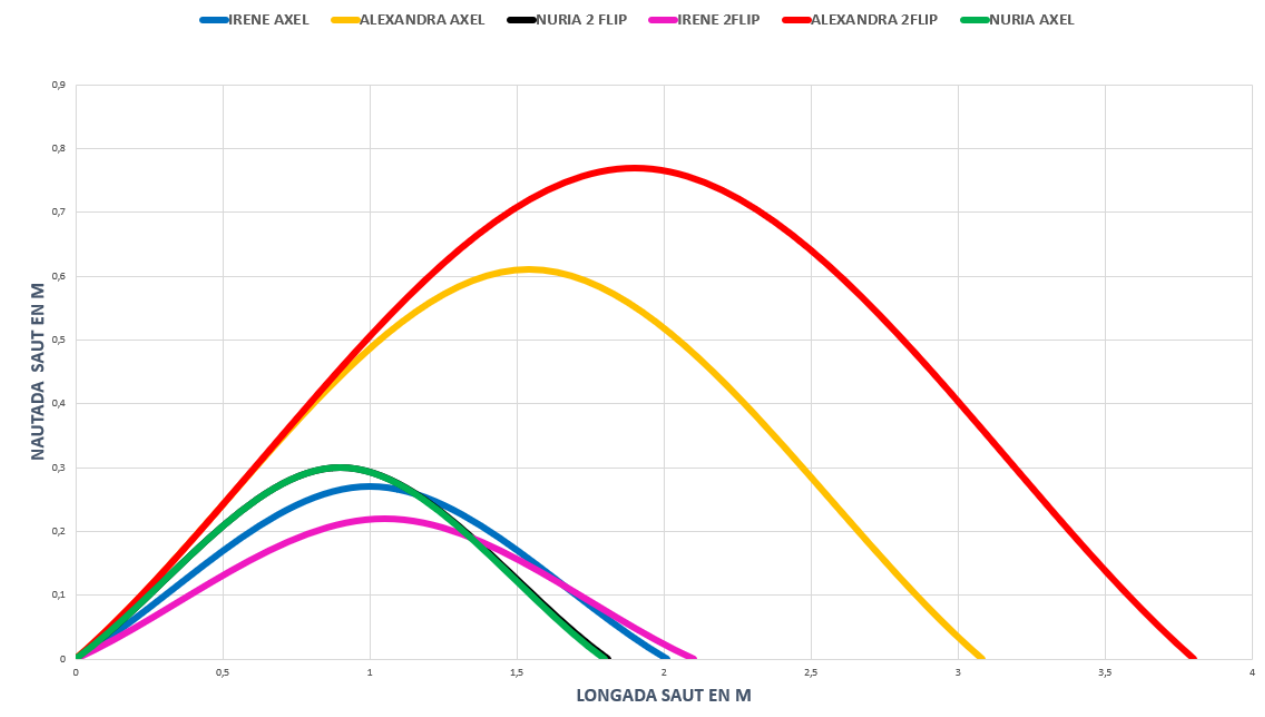
Aguestes son es conclusions extrètes des taules *Excel*. Fisicament aurie de passar qu' a més velocitat de lançament, depenent der angle de gessuda i aurie d' auer més nautada o abast e açò damb es donades reaus des taules non s' aprècie. Ei per tot açò qu' ara ora de préner es mesures, era exactitud e era presicion a segut era maxima qu' è pogut assolir damb es mieis qu' auia e açò a podut provocar qu' era rèsta de càlculs siguen viciadi pes donades inicials.

Tanben en cas des patinadores ara ora d' extrèir conclusions, coma se pòt veir per exemple ena nautada màxima, es errors les podem trapar en factors externs. Des d' un principi mos aurien d' auer gessut es madeishi resultats, més en èster un estudi minoritari, bèri aspèctes coma era huelha e duresa des patins, era fòrça musculara de cada patinadora, era tecnica o auer més facilitat en realizar un salt o un aute, an podut provocar aguesta diferéncia entre es donades de càlculs e es reaus.

TAULA 4 Resultats individuals de nautada e distància de saut (Cinematica)

Núria (axel)		Irene (axel)		Alexandra (axel)		Núria (2flip)		Irene (2flip)		Alexandra (2flip)	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,9	0,3	1	0,27	1,54	0,61	0,9	0,3	1,05	0,22	1,9	0,77
1,8	0	2,01	0	3,08	0	1,81	0	2,1	0	3,8	0

GRAFICA Valors de nautada e longada de saut



Aguesta taula s'á hèt sus càlculs teòrics cinematics, damb donades de partida der espaci recorregut en èish des X e eth temps e atau auem era velocitat iniciau en èish des X.

Tà trapar er angle de saut, auem hèt a servir eth programa Angle Meter damb imatges des patinadores e damb tot açò, auem hèt era rèsta de càlculs cinematics e energètics.

Atau donques, era X represente era distància de cada saut e era Y era nautada maxima. Cada patinadora comence en punt 0,0 e acabe sus era sua distància recorreguda. Ath finau era Y qu'ei era nautada ei nulla pr'amor era patinadora ja a aterrisat.

A partir d'aguesta taula s'an graficat es sauts.

5.4. CONCLUSIONS DES DONADES

1. En Axel es patinadores presenten mès nautada, velocitat de lançament, energia cinetica e energia potenciau, en cambi en 2 flip presenten mès distància de saut. **(Taula 2)**
2. En 2 Flip es patinadores presenten mès velocitat de lançament e distància recorreguda, en cambi era nautada màxima, cada patinadora la presente en un saut diferent. **(Taula 1)**
3. Es angles de cada ua d'eres enes dus sauts son semblanti. **(Taula 1)**
4. Núria, tant en Axel coma en doble Flip efectue era madeisha distància e arribe ara madeisha nautada. **(Taula 2)**
5. Irene, en Axel damb ua nautada inferior a Núria a mès temps de vòl e recor mès distància. **(Taula 2)**
6. Alexandra enes dus sauts ei era que mès velocitat iniciau agarre, mès temps de vòl a e per tant mès distància de saut efectue, ei era que mès energia cinetica provòque en axel e era qu'aconseguís mès energia potenciau. **(Taula 2)**

5.5. RELACION DES DONADES DAMB ES RESULTATS DES ENQUESTES.

Comparant es resultats obtengudi des enquestes ac podem relacionar damb es resultats optengudi der analisis des patinadores.

Entà començar es patinadors expressen que i a mès velocitat finau en un saut non picat, comparant es sues respòstes damb eth mèn analisis, ac pogui verificar. Tanben afirmen que vas mès deprèssa en agarrar un saut, auràs mès nautada, mes açò non ei deth tot cèrt, ja qu'en cas de Núria e Irene non ei atau, per contra Alexandra òc a mès nautada en agarrar ua velocitat mès elevada.

Un aute punt que tanpòc è demostrat ei era opinion generalizada qu'agarres mès nautada en un saut picat, açò ei faus ja qu'era majoria des patinadores analisades mòstren lo contrari.

Se mos centram enes piruetes, es patinadors expressen que se vire mès ràpid damb es braci barradi, ac verifiqui a partir deth mèn experiment.

Entà acabar es patinadors pensen qu'ua dolenta preparacion fisica pot perjudicar es sauts e piruetes causa qu'a partir dera teoria e eth coneishemnet dera mia entrenadora ac pogui verificar.

6. ENTREVISTES

6.1. INTRODUCCION

Entà verificar o non bères ipotèsis e saber era opinion des expèrts deth mon deth patinatge è volut entrevistar a Tòn Consul Vivar patinador aranés de projeccion internacionau e a Nathalie Pardos entrenadora deth CEGVA.

6.2. VALORACION DES ENTREVISTES

Es responses tant dera entrenadora coma der esportista corroboren era mia prumèra ipotèsis qu'era fisica influís enes moviments que se realizen en patinatge sus gèu. Tanben era ipotèsis que damb coneishements de fisica se pòt melhorar era tecnica. Aciu toti dus son ben conscients que calerie explicar as esportistes quines son aqueres magnituds qu'influïssen, mès opinen qu'ei dificil hè'c pr'amor enes entrenaments non i a temps e era majoria de viatges es entrenadors tanpòc an sufisents coneishements sus eth tèma.

Taben è corroborat era ipotèsis que i a d'auti aspèctes ath delà dera fisica que tanben influïssen en rendiment esportiu. En aguesta darrèra afirmacion, Nathalie opine que i a d'auer ua relacion estreta entre esportista e entrenador e qu'er entrenador a de transmetèr confiança, serenitat e pensaments positius. Se lamente que de cada viatge mès, es esportistes non sàpiguen assumir es pròpi errors e ac atribuïssen a factors extèrns, analizar es falhos ei important entà corregir-les. Aguest ei eth prumèrs pas entà poder auançar.

En cambi non s'a podut corroborar deth tot era ipotèsis a on era velocitat influís enes resultats des moviments. Li è demanat a Tòn se sautauè mès en saut picat o en un non picat e non ac a confirmat, a responut que tot depenie deth tipe de saut e dera fòrça deth patinador. A on òc influís era velocitat ei enes sauts triples e quadruples, ja que com afirma Nathalie s'a de besonh fòrça desplaçament en aire entà mantier-se mès temps en suspension.

Finaument destacaria eth comentari qu'a hèt Tòn sus eth sistèma de puntuacion, se lamente que damb aguest sistèma se li trè importància ath component artistic en favor deth tècnic. Mès encambi tà Nathalie aguest nau sistèma de puntuacion ei fòrça complèrt, pr'amor se valoren toti es aspèctes. Tanben destacaria era responsa de Nathalie ena qu'afirme qu'es joeni esportistes d'ara an perdut agilitat e que cau trabalhar aquestes abilitats dehòra deth gèu entà desvolopar-les e poder arribar ara competicion enes milhors condicions possibles.

7. QUESTIONARI

7.1. INTRODUCCION

En aquest apartat coma tanben ac è hèt damb es entrevistes, entà verificar o non bères ipotèsis e saber era opinion deth grad de coneishement qu´an dera fisica en patinatge è volut passar ua enquesta a patinadors que participen regularament en competicions ena modalitat patinatge artistic sus gèu. Es preguntes an segut fòrça techniques. Son esportistes federats e pertanhen a un club. Les è preguntat per exemple, sus era manèra de virar mès deprèssa enes piruetes, com les ges milhor un saut picat o com s´an d´empossar entà qu´aguest gesque milhor, tanben guaire importància li dan ar equilibri e quini d´auti aspèctes influïssen entà auer un bon patinatge.

Son anonimes entà non violar era intimitat des enquestadi. Es preguntes son metudes en castelhan e anglés ja que volia daurir-la a patinadors de d´auti païsi.

7.2. ANALISI DES RESULTATS

Annèxe 2.2. pag. 81

En totau è obtengut 102 responses, ei un molt bon nombre de respòstes ja qu´eth patinatge artistic sus gèu ei un espòrt minoritari damb un nombre de practicants redusit e se mos referim ara competicion era practica encara ei mès redusida, per aquerò sò fòrça contenta damb eth nombre de responses.

Un 91,2% an segut respòstes femenines e un 8,8% an segut òmes. Aciu mos demòstre qu´aguest espòrt seguís siguent escuelhut majoritàriament per hemnes. Era franja d´edat que mès m´an responut an segut entre 16 e 18 ans damb un 58,8%, seguida des 12 as 15 ans damb un 21,5%.

Era majoria des enquestats, 50% son de clubs espanhòus, mès tanben an responut esportistes anglesi, andorrans, nòrd- americans, russi e noruècs.

Eth nombre de mainatges e joeni que hèn espòrt ei fòrça superior as que non ne hèn en totes es franges d´edat. Se mos centram ena competicion observam qu´era franja a on mès se competís ei era de 12 a 14 ans.

M´interessaue saber com viren mès deprèssa, aciu era resposta a segut unanime en un 99% dident que viren mès deprèssa damb es braci barradi, e a toti 100%, les ges milhor sautar tanben damb es braci barradi e sauten mès naut en un saut picat un 57,8%. Aciu è podut afirmar era mia ipotesi ena qu´era velocitat des piruetes depenie dera posicion des braci.

Ena pregunta “quan sauten mès naut en un saut simple o doble”, encara qu´era majoria des esportistes 47,1%, an contestat qu´en saut doble, un 28,4% ac hèn en un saut simple e un 24,5% an dit qu´enes dus, açò mos demòstre qu´era velocitat ei relatiua a cada

patinador. Aciu coma a passat damb es expèrts aguesta ipotesis non se pòt corroborar deth tot

Ena pregunta sus “en quin saut, simple o doble vas mès deprèssa ena caiguda” m’a sosprés eth resultat, un 43,1% ditz en un saut doble, mès un 35,3% en un saut simple.

Damb aquestes responses podem demostrar que tant enes sauts simples coma enes dobles era tecnica ei era madeisha, era diferència ei ena nautada qu’as d’agarrar entà que pogues hèr mès torns o mens. Tanben cau tier en compde qu’era nautada, era velocitat e era longada son es caracteristiques que determinen era qualitat deth saut (ei igual que siguen simples o dobles).

Respècte ara pregunta “quan van mès deprèssa ena queiguda en un saut picat o en un non picat” era respòsta tanben ei fòrça igual un 57,8% a segut en un saut picat e un 42,2% opinen qu’en un saut non- picat, aciu podem concludir qu’era posicion d’atteratge ei molt important hèr-lo ben en quinsevolh saut entà auer un bon equilibri e quèir en gèu perfèctament.

Eth 70,6% des enquestadi pensen qu’ademès der equilibri coma aspècte fonamentau en patinatge tanben ei necessari auer ua bona coordinacion, elasticitat, fòrça, tecnica e velocitat. Eth 94,1% opinen qu’ua mala preparacion fisica perjudique ua bona tecnica de sauts e piruetes. Per tant damb aguesta pregunta se corrobore era ipotesis qu’er equilibri ei eth punt mès important en patinatge, mès non deth tot pr’amor tanben i participan d’auti aspèctes.

8. CONCLUSION GLOBAU DETH TREBALH

Realizar aquest treball m'ha permetut ampliar es mèns coneishements de fisica, atau coma estudiar, interpretar e representar es diuèrses magnituds. Pendent era realizacion d'aquest treball me n'è dat compde que tota era nòsta vida se botge pera fisica. Cau díder tanben qu'es mèns coneishements de fisica son limitadi e non è podut analizar toti aqueri aspèctes qu'en un principi volia.

Aguest treball m'ha servit entà demostrar qu'eth patinatge non sonque ei un espòrt de moviment que va cambiant constantment e a on era fisica a un papèr fonamentau, se non tanben se i barrege era tecnica (fòrça, elasticitat, contròl deth còs, precision, velocitat, seguretat, dificultat) damb er art, era musica, eth vestuari o era coreografia). S'a demostrat a traucers des diferents experiments e tanben a partir des opinions demanades as patinadors e entrenadora qu'aguesti coneishements fisics s'aurien d'ampliar entà melhorar era qualitat e era execucion des elements.

Era ampliacion des mèns coneishements teorics amassa damb era part practica m'an servit entà entèner qu'es moviment en patinar non se hèn dirèctament, senon de forma indirècta aprofitant es leis dera gravetat de Newton que permeten ath patinador botjar-se en gèu. È averiguat que toti es tipus de torns an era madeisha connexion damb era fisica, hèn a servir era fòrça de gravetat, era inèrcia, centre de massa e heiregament. Ei important conéisher aquesti principis fisics entà controlar melhor es sauts e piruetes e hèr modificacions ena sua tecnica quan sigue de besonh. Quan un patinador coneish es causes que pòden melhorar o empitjorar eth sòn moviment, pòt melhorar era sua tecnica.

Damb era part practica è après a hèr foncionar programes informatics e tanben è demostrat qu'es patinadors quan realizen sauts de grana dificultat agarren es braci ath còs entà auer ua inèrcia menor e coma conseqüència virar mès deprèssa. Per un aute costat enes piruetes tanben quede demostrat que damb es braci abraçadi ath còs se vire mès deprèssa, atau coma tanben qu'era posicion deth còs ei fonamentau e afècte ara velocitat que podem agarrar e ara durada deth saut.

Er estudi s'a basat en analizar a vèries patinadores realizant dus sauts: axel e doble flip, un saut picat e un non- picat, entà observar en quin se saute mès e s'agarre mès velocitat e longada de saut. Es calculs finaus an demostrat qu'en saut picat (doble flip) encara qu'en demanar as esportistes non ac auien clar. Enes sauts tanben auem observat, qu'eth moviment verticau e orizontau formen un centre de massa damb ua trajectòria en forma de parabòla, en aquesti casi, era gravetat actue coma ua fòrça qu'atrè ath patinador entà baish, disminuïnt era velocitat verticau sense afectar era velocitat orizontau.

Es piruetes estudiades an segut era verticau e era baisha. Per part dera baisha s'a podut demostrar era variant deth centre de gravetat, que pòt pèrde er equilibri e per tant era

velocitat de torns disminuís, e era patinadora pòt arribar a queir. Aciu tanben auem demostrat eth foncionament deth moment d'inèrcia, damb era pirueta verticau. Auem podut demostrar coma era mesura deth radi influís ena velocitat de gir, s'eth radi ei mes petit se virara mès ràpid, s'eth radi ei mès gran se virarà mès lent.

Tanben è observat qu'enes diuèrsi elements non an era madeisha impòrtància es leis de Newton. Entàs sauts un des principis fisics ei qu'entà cada accion, existís ua reaccion igual o contrària. Era velocitat verticau se genèra ena gessuda, prumèr contracte es músculs dera cama e dempús les estire damb fòrça, en tot empossar entà baish contra eth solèr. Eth solèr cree ua fòrça sus es patinadores qu'ocasiona era velocitat verticau, ei a díder, major fòrça ena gessuda, major nautada agarrarà.

Observant as patinadores ena pista e enes entrenaments è podut verificar qu'era biomecanica les ajude a melhorar eth rendiment, era eficàcia, era eficiència e era prevençion de lesions, sense era eth rendiment des patinadores serie menor. Ua bona preparacion fisica e ua musculatura fòrta ei fonamentau entà evitar lesions e poder portar a tèrme damb èxit es elements. È observat tanben que i a d'alti factors imprescindibles coma era coordinacion e er equilibri que mos pòden afectar e mos pòden trèir deth èish e botjar eth centre de massa lo que mos perjudique era gessuda o era entrada d'un torn. Entà corregir-lo era esquia se convertís en sosten principau, ues dorsaus e espinaus fòrtes mos ajuden a suportar era inèrcia que dam entà agarrar es torns. Ara ora de sautar, ei de besonh tanben qu'era esquia sostengue era quantitat d'impuls que daràn es cames, era esquia a d'èster tostem corrèctament plaçada.

Es abilitats, es tecnicas e er estil pòden auer ues limitacions, originades peth tipe de pista, pr'amor aguesta condicione era velocitat o eth tipe de huelha deth patin. Tanben trapam limitacions umanes: era talha, era fòrça musculara, era potència, era resistència, era flexibilitat. Aquesti paramètres se van modificant constantment en foncion dera evolucion des patinadors, per aquerò cau auer ua bona forma fisica e ua musculatura fòrta, sustot es muscles abductors qu'an d'èster molt fòrti entà aguantar es fòrtes velocitats de gir e aguantar era frenada quan tòquen eth gèu en acabar es sauts.

Per totes aquestes razons (e segurament per bères ues mès), era tecnica deth patinatge pòt melhorar se se tien en compde es principis basics dera fisica.

A nivèu personau, en moment qu'è estat patinant è tengut en compde aquesti punts damb eth propòsit de melhorar es elements tecnicos.

9. HÒNTS D'INFORMACION

Bonn, Daniel. "The Physics of Ice Skating." *Nature*, Dec. 2019

Cabell & Bateman, 2018. Biomechanics in figure skating. En *The Science of Figure Skating* (pp. 13–34). Routledge (Consultada 02-08-2021))

De Skateworld México, 2018. *Los principales saltos del patinaje artístico*.
<https://skaworldmex.wordpress.com> (Consultada 03-04-2021)

El Norte de Castilla - Diario independiente fundado en 1854.
<https://www.elnortedecastilla.es> (Consultada 06-06-2021)

El Patinaje De Hielo <https://bonitadani121.wordpress.com/el-patinaje-de-hielo> (Consultada 05-04-2021)

Giros o piruetas en patinaje artístico sobre hielo
<https://studylib.es/doc/5396820/giros-o-piruetas-en-patinaje-art%C3%ADstico-sobre-hielo>
(Consultada 05-04-2021)

Historia del patinaje sobre hielo <https://www.base.net/movimientobase/historia-del-patinaje-sobre-hielo> (Consultada 15-04-2021)

La década de Oro del Patinaje Español. <https://kissandcry.weebly.com/reports/la-decada-de-oro-del-patinaje-espanol> 05-04-2021)

La fase de los saltos y los giros <https://htyuuy.blogspot.com/2019/03/fases-de-los-saltos-y-los-giros.html> (Consultada 3/5/21)

La física en el patinaje artístico <https://es.slideshare.net/AdiiLove18/la-fsica-en-el-patinaje-artstico> (Consultada 22-03-2021)

Lelyen, R. (2018, febrero 21). *La ciencia explica lo difícil que es lograr el «triple axel» de la patinadora Mirai Nagasu*. VIX. <https://www.vix.com/es/ciencia/197591/la-ciencia-explica-lo-dificil-que-es-lograr-el-triple-axel-de-la-patinadora-mirai-nagasu> (Consultada 25-07-2021)

Movimiento Circular Uniforme: Patinadora sobre hielo. <https://prezi.com/rq8ti9taawmv/movimiento-circular-uniforme-patinadora-sobre-hielo/> (Consultada 9-06-2021)

Organismos Oficiales. PATINAJE SOBRE HIELO <https://ana-cris-oliver-saez.webnode.es/entidades/organismos-oficiales/> (Consultada 26-04-2021)

Origen de los Patines - Inventor y Evolución, 2021). <https://curiosfera-historia.com/historia-de-los-patines/> Consultada 23-7-21)

Patinaje Artístico Sobre Hielo. <https://www.patinandosobrehielo.com/modalidades/artistico/> (Consultada 23-03-2021)

Ramirez & Perfil. *EL MUNDO DEL PATINAJE*. <https://htyuuy.blogspot.com/2019/03/fases-de-los-saltos-y-los-giros.html> (28-05-2021)

SGCG <http://sgcg.es/articulos/2015/04/25/anatomia-de-un-patin-de-patinaje-artistico-sobre-hielo> (Consultada 03-09-21)

Science and figure skating <https://www.acsm.org/blog-detail/acsm-blog/2018/02/12/science-figure-skating-jumps> (Consultada 02-08-2021)

S/f-a <http://fisicaenlosdeportes.blogspot.com/2016/11/patinaje-sobre-hielo.htm> (Consultada 17-04-2021)

S/f-b <https://www.rndpatinaje.com/2020/12/the-physics-of-ice-skating.html> (Consultada 11-06-2021)

S/f-c <http://dgafprofesorado.catedu.es/2020/05/17/fisica-sobre-patines/?pdf=1843> (Consultada 11-06-2021)

S/f-d <http://bohr.inf.um.es/miembros/rqm/s+mf/96s+mf.pdf> (Consultada 26-07-2021)

S/f-e https://scholarworks.wmich.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4387&context=masters_theses (Consultada 27-07-2021)

TestLab: Cómo interviene la física en el patinaje - PuntoEdu PUCP, 2016 <https://puntoedu.pucp.edu.pe/noticia/testlab-como-interviene-la-fisica-en-el-patinaje/> (Consultada 20-7-21)

Todo sobre los principales saltos del patinaje artístico, 2018 <https://www.cambio16.com/los-principales-saltos-del-patinaje-artistico/> (Consultada 2-04-2021)

TOMi.digital - Leyes Del Movimiento De Newton <https://tomi.digital/es/5411/leyes-del-movimiento-de-newton> (Consultada 25-07-2021)

Unknown & Perfil. *Patinaje sobre hielo*. Blogspot.com. <http://patinajesobrehielo.blogspot.com/p/modalidades.html> (Consultada 30-04-2021)

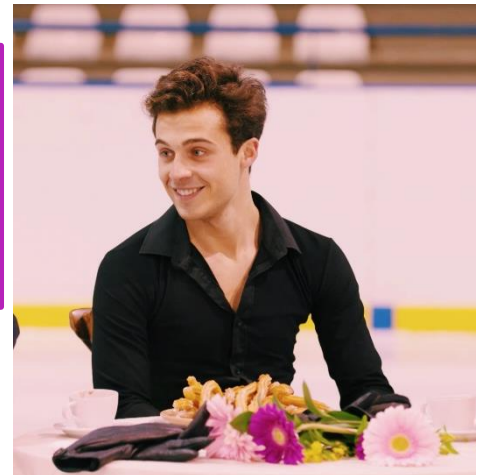
10. ANNÈXES

ANNÈXE I: ENTREVISTES

1.1.TÒN CÓNSUL VIVAR

Entà jo eth patinatge ei un moment de tranquillitat e liberacion entà poder expressar es tòns sentiments.

Tòn Consul Vivar, neishec en Vielha en an 1998. Considerat eth patinador aranés damb mèns projeccion internacionau. Comencèc en patinatge sus gèu individuau e se passèc ath patinatge de parelhes en 2017.



1) A qué te dediques actuaument?

Actuaumnet sò acabant era mia carrèra universitària, sò estudiant 4au cors de ADE en universitat Pompeu Fabra, e enguan è començat es practiques, que son ua matèria obligatòria laguens dera carrèra, en ua consultora d'operacions estrategiques.

2) Trapes de mens competir?

Ben principaument non trapi de mens eth hèt de competir, pr'amor es nèrvis en gèsser ara pista jamès m'a agradat, però òc que trapi molt de mens entrenar e era satisfaccion dempús d'auer acabar un entrenament ben hèt e veir eth procés d'un principi de com es causes auancen a long plaç, ath cap des ans ei un procés polit de veir e aquerò ei lo que trapi mèns en fauta actuaument.

3) Quin significat a entà tu eth mot «patinatge»?

Creigui qu'era paraula «patinatge» entà toti es patinadors a un significat plan important perque li auem dedicat tota era nòsta vida. Entà jo signifie un moment de tranquillitat e dilhèu ath madeish temps de liberacion entà poder expressat es tòns sentiments a trauèrs de lo qu'estàs expressant ara gent.

4) Crees qu'eth patinatge ei infravalorat?

Òc que pensi qu'eth patinatge ei infravalorat, infravalorat en sentit qu'ei un espòrt minoritari e non recep totes es ajudes que reciben d'auti espòrts. Es marques invertissen enes espòrts a on i a mèns audiència, per açò pensi qu'eth patinatge non a molt d'auge, mèns pòc a pòc e damb es victòries que se van aconseguint es patinadors espanhòus se va guanhant un important nicho en mercat.

5) As agut ua enfançia e adolescència desparièra ara rèsta des tòns amics?

Òc qu'è agut ua enfançia e adolescència desparièra ara rèsta des mèns companhs e amics, principalement perque me passava es estius entrenant e non poder èster de vacances acm ac hègen eri o anar-te'n de campaments quan ères petit. Jo me les è passat entrenant des des ueit ans. Tanben è auut ua enfançia molt diferenta perque è viatge pertot eth mon e es mèns companhs non ac an hèt. Lo que è hèt non me n'arrepentisqui perque me a hèt engrandir per un aute costat.

6) Ena tua trajectòria coma esportista te prepausères quauque còp abandonar?

Pensi qu'abandonar ei ua paraula qu'as esportistes mos vier molti viatges ena ment, mèns ei coma tot ath finau er esfòrç e eth sacrifici ei lo que vau. Ei normau pensà'c degut ath cansament, mèns quan acabe eth dia as de valorar perqué lo hès e entà qui lo hès e auer clar eth tònn objectiu, perquè quan as un objectiu molt clar ei facil arribar-i.

7) Eth patinatge ei un espòrt fòrça sacrificat, quin conselh daries ad aqueri patinadors qu'an pensat en abandonar?

Eth mèn conselh poirie èster entorar-te tostemp dera tua família, perque decidisques lo que decidisques, era família tostemp serà aqui perque son persones que t'estimen. Pensi qu'era paraula «abandona» ei mau utilizada, jo non dideria abandonar senon diria un seguir un aute camin, perquè entà gent joena era paraula abandonar pòt significar moltes d'autes causes, simplement préner diferenti camins non a perquè èster dolent. En mèn cas per exemple, pendent ua epòca dera mia vida e ara madeish, jo è decidit méter de costat eth patinatge e è decidit qu'enquia non acaba era carrèra universitària (qu'enguan ei eth darrèr an), non acabarè de préner ua decision se seguisqui competint o no n, alavetz me dongui enguan de break entà acabà'c tot e dilhèu dempús tornar-me a embarcar un auti quate ans entà poder aconseguir eth sònni qu'ei poder anar entà uns Jòcs Olímpics. Per açò eth mèn conselh ei parlar-lo tot damb era família que tostemp t'ajudarà.

8) Gràcies a tu eth patinatge aranés e catalan ei coneishut e respectat, qué sentes ath respècte?

Prumèr de tot arregraïr-te aquest alago, creigui que non sonque jo sò responsable d'aquesta conseqüència, pensi que toti es patinadors aranesi e es deth CEGVA de Vielha tanben son responsables d'açò, perque entre hèm qu'era comunitat deth patinatge sigue mèns coneishuda e com toti sabem deth nòste club an gessut molt boni patinadors e ne seguiràn gessent, alavetz entà jo ei un aonor e com tostemp hèsqi quan vingui tà casa ei poder transmèter es mèns coneishements as alumnes deth CEGVA perque en viatjar è aprenut de molti entrenadors e è eth besonh de transmèter aquesta informacion que me senti privilegiat d'auer-la auut.

9) Ara ja non competisses, mèns quan ac hèges, en gèsser ara pista en qué pensaves?

Era vertat ei que en gèsser dera pista non arribava a pensar en moltes causes, sò plan metòdic e tostemp pensava que s'es entrenaments auien anat ben era competicion tanben anarie ben, perquè ath finau son probabilitats, perque se tu enes entrenaments hès

quate de cinc ena competicion probablament haràs lo madeish, ath finau era constància deth dia a dia te hè arribar a cèrta objectius e a long plaç ei lo que mèque era diferència entre uns atletes e uns auti, alavetz lo que sajaua ère transmèter bèra causa mès enlà des elements tecnicos.

10) De toti es programes damb es qu'as competit damb quin te quedes?

De toti es programes damb es que è competit me quedi damb eth tango de Maria de Buenos Aires que patinè damb Isabella Gámez, creigui que siguec un tango molt, molt especiau entàs dus, siguec era nòsta prumèra sason, mès pensi qu'arribèrem a dar-li un sentit e ua connexion entre nosati molt especiau que non auia arribat a aconseguir damb arrés, per açò a segut eth programa que considèri mès important e damb eth que me quedi tostemp ena memòria.

11) Com penses qu'a cambiat er espòrt en generau e eth patinatge en particular?

Eth patinatge actuaument esta evolucionant entà bèra causa milhor de lo que i auie abantes. Eth sistèma de puntuacion seguís siguent non molt efectiu ara ora de valorar cèrta programes e s'està perdent un shinhau era part artistica que tan mos esforçam e volem demostrar ath public, qu'ei ath finau lo que cree ua connexion damb era gent que te ve patinar. Pensi que se pèrd un shinhau aquest aspècte deth patinatge e creigui que s'aurien de préner mesures entà valorar es aspèctes artistics o es aspèctes innovadors qu'era gent pogue portar ath patinatge e que aué en dia non s'arriben a valorar guaire.

12) Com ves eth futur deth patinatge espanhòu?

Actuaument eth futut deth patinatge espanhòu lo veigui plan ben, encara que manquen un shinhau de parelhes de libres, qu'ei era mia disciplina e era que mès m'agrade. Ei vertat que cada viatge n'í a mès, mès demori que lèu i age un aute Javier Fernández o un nau Sara e Adrian Diaz naues parelhes de dança. Pensi que pòc a pòc se està hènt ben peth patinatge e Espanha va siguent un des païsi coneishudi pertot eth mon en patinatge e açò ei bona senhau.

13) Quini aspèctes crees son fonamentaus entà encarar ben ua competicion?

Es aspèctes fonamentaus entà encarar ben ua competicion les poiríem definir en: ua bona preparacion abans deth campionat, ua bona equipa, encara que sigue un espòrt individuau ei un espòrt en equip perque as ath tòn entrenador, coreograf, eth tòn preparador fisic, era federacion qu'ei darrèr tòn, pertant auent ua bona equipa ath darrèr es causes son mès faciles e sustot non meter-te molta pression dessus tòn.

14) Explica-me quauqua anecdòta de quan competies.

Ua anecdòta que non ei graciosa, mès qu'era gent pòt apréner. Èrem en Campionat d'Europa hè un an e èrem en un entrenament oficiau patinant eth programa long. En aquesti entrenaments oficiaus i van es jutges entà veir com a c hès a on falhes a on non e de patac me queiguè e notè que se m'auie petat eth cordon, se m'auie destacat un gancho dera bòta e alavetz me calec gèsser en un entrenament oficiau. Jo molt estressat pr'amor ath londeman competíem. Ath finau tot se solucionèc pr'amor i èren es gojat s des patins, deth merchandising que me les apraièren.

15) Eth melhor e eth peyor rebrembe qu'as d'aguesti ans.

Eth melhor rebrembe qu'as d'aguesti ans poirie èster auer entrat ena equipa d'entrenament de Montreal de Canada, ena equipa de parelhes pr'amor ère un des melhors equipes deth mon.

Eth pijor quan èrem en Montreal e a dus dies abantes de començar eth mondial mos lo cancellèren peth COVID e mos calec tornar tà casa.

16) Poderies dar un conselh as mainatges e mainades que vòlen dedicar-se ad aguest espòrt.

Eth conselh as mainatges e mainades que vòlen dedicar-se ad aguest espòrt ei que non hèsquen sonque aguest espòrt, que hèsque d'auti espòrts que les pròven, pr'amor hèr d'auti espòrts t'ajudarà a èster mès resistant se hès natacion, se hès gimnasia ritmica arribar a èster mès flexible e ath finau se t'agrada eth patinatge tot lo que hèsques te vierà ben e t'ajudarà a èster en forma e a creisher com esportista.

17) Era condicion fisica qu'as d'auer entà èster patinador, ei fòrça exigent?

Era condicion fisica en patinatge ei molt importanta, coma en d'outes disciplines. Es parelhes an un requeriment fisic diferent ath d'individuaus. Es patinadors de parelhes an d'èster un shinhau mès fòrti en tronc superior e es gojats d'individuaus an d'èster mès primi.

18) Per qué optères per cambiar ath patinatge sus gèu de parelhes?

Optè de cambiar ath patinatge de parelhes perque ei ua disciplica qu'ère desconeishuda en aqueth mometn, me lo proposèren e era vertat ei era disciplina qu'amasse totes es disciplines deth patinatge (individuaus, dança,..).

Ei ua disciplina super divertida que hès moltes causes variades e agarre lo melhor des autes disciplines deth patinatge artistic sus gèu.

19) En aguest trabalh d'investigacion estudi com influís era fisica en patinatge e se dites coneishences sus fisica mos ajuden entà melhorar. T'as prepausat quauque còp aguest tèma? En cas afirmatiu, Com crees qu'influís?

Òc que bèth viatge auem trebalhat ers aspècte dera fisica en gèu, mès era tecnica òc que se base ena fisica, ei a díder, se sautes dret, aterrisaràs dret e se sautes tòrt, aterrisaràs tòrt, mès non ac auem arribat a aplicar coma tal, mès pensi e segur que tu me lo poiràs afirmar, qu'era tecnica ei basada ena fisica e en lo que pòt arribar a hèr eth còs uman.

20) Ara ora de hèr un saut, crees qu'ei hèc damb es braci dauridi o barradi? E en ua pirueta? Per qué?

Tant ara ora de hèr un saut coma ua pirueta, coma ben sabes, pr'amor tanben hès patinadora, crees ua contrarotacion deth còs e era apertura des braci hè qu'en barrar-les e apropar-les ath còs crees ua inèrcia dera rotacion deth còs e en barrar-les hès qu'eth tòc còs comence a virar sus eth madeish e era centrifugacion deth còs ei mès petita e alavetz ei mès facil virar dessus tòc que se lo hès damb es braci dubèrti.

21) En quin saut prenes més nautada, en un picat o en un que non ei picat? Per qué?

Era vertat ei que non te poiria díder s'en un saut picat o en un non picat, perque per exemple e segontes era mia impressión, en axel que non ei picat se pòt arribar a agarrar molta nautada perque estàs lançant era cama. Non t'ac pogui confirmar, més dilhèu en un picat, en picar contra eth gèu arribes a lançar-te més naut.

22) Crees que damb coneishements de fisica, se poderie melhorar era tecnica deth patinatge?

Òc que pensi que damb coneishements de fisica se poirie a melhorar eth patinatge, més ath madeish temps lo veigui un shinhau complicat perque non guaire gent qu'ei entrenador de patinatge ei coneishedor dera fisica, més ei quauquarren que se poirie implementar perfectament.

23) E entà acabar saberies dider-me coma manten un patinador er equilibri?

Er equilibri basicament se manten quan, per exemple se jo m'empari ena cama dreita, balancegi tot eth pes deth mèn còs ara cama dreita e se ac hèsqui damb era cama quèrra balancegi tot eth còs tath costat dera cama quèrra e se sò damb dus pès, donques eth més pes tostep ei entre es dus pès, ei balancejant eth pes d'un costat ar aute.

Moltes Gràcies, es tues responses seràn de fòrça ajuda.

1.2. NATHALIE PARDOS AUBERT

El patinaje es técnica y arte a la vez. Es un deporte de una belleza excepcional.

Nathalie Pardos Aubert, fundadora e entrenadora deth CEGVA (Club Espòrts de Gèu Val d' Aran). Actualment entrenadora en club TxuriBerri San Sebastian.



1. ¿Cuántos años llevas entrenando? ¿En que año se fundó el cegva?

Dí clases de patinaje en diferentes pistas de París del año 1988 hasta el año 1993. Después inicié un proyecto de una Escuela de patinaje, en el Palai de Gèu de Vielha en el año 1994, como entrenadora, hasta la actualidad. En 1996 algunos patinadores ya destacaban y empecé a llevarlos a competir a la Lliga Catalana y a Francia, los patinadores competían por el CEVA o por el CAEI, ya que ambos Clubs tenían sección de patinaje artístico.

El Club d'Espòrts de Gèu Val d'Aran se fundó el 14 de junio de 2003, este nuevo proyecto se hizo para poder optar a ayudas y subvenciones directas a los Deportes Hielo, ya que se creó una Federación Española de Deportes de hielo. Con anterioridad los Deportes de hielo estaban en el marco de la Federación Española de Deportes de Invierno.

2. ¿Qué hay que tener tener para ser entrenadora?

Para ser entrenadora hay que tener vocación y la titulación oficial de la Federación catalana y española. Hay que tener conocimientos técnicos y pedagógicos. El papel de un entrenador es poner a la disposición del alumno todos los medios Educativos del movimiento, de la técnica de saltos, piruetas, pasos y filos. Por último crear una coreografía propia a su patinaje, utilizando esos movimiento pasos, figuras, etc...

También es importante crear un programa de trabajo anual con objetivos a corto y Largo plazo adaptado al nivel de los patinadores que incluya entrenamientos de Hielo y físico. Todo ello debe ir acorde al periodo de competición anual. Se deben incluir actividades para motivar a los patinadores e incentivar la práctica del patinaje, jornadas de puertas abiertas, galas, intercambios y cursos.

3. ¿Y para ser un buen patinador/a?

Para ser un buen patinador, hay que tener un buen sistema de entrenamiento que permita desarrollar las mejores cualidades físicas, en un ambiente musical adecuado que llevará al patinador a encontrar su estilo y personalidad.

Aunque como me decía un día un entrenador de alto nivel : “ si tienes un diamante lo puedes pulir y sacar lo mejor, si no es un diamante por mucho que lo pulas nunca será un diamante “.

4. ¿ Qué significado tiene para ti la palabra patinador/a ?

En el sentido literal un patinador es una persona que practica el patinaje sobre Ruedas o sobre hielo. Para mi cada patinador es una persona con personalidad propia, a la que me gustaría proporcionarle los mejores conocimientos para llegar al máximo de sus Posibilidades.

5. ¿Qué aptitudes se necesitan para patinar?

Se necesita tener agilidad, equilibrio, coordinación, elasticidad y velocidad que proviene de la rapidez explosiva de los músculos.

También hay que entender el ritmo para patinar con música.

6. ¿Qué es lo que más te gusta del patinaje?

Del patinaje me encanta la sensación que da deslizar, saltar y hacer piruetas es divertido. Es un deporte que tiene la parte técnica y la parte creativa a través de la música y las coreografías.

Es técnica y arte a la vez. El patinaje es un deporte de una belleza excepcional.

7. Con que aspecto y negativo te quedas de tus alumnos?

Que no sepan asumir sus propios errores, para poder avanzar es muy importante analizar en qué hemos fallado, y corregir los fallos sin achacarlo a situaciones Externas.

8. ¿Qué cosas han cambiado para mejor y para peor de cuando tú competías en hielo?

Para mejor el nuevo sistema de puntuación que permite juzgar de una manera más justa al patinador y engloba todos los aspectos del patinaje, que son:

Elementos técnicos y componentes (Skating Skills, transitions, performance, Composition,e Interpretation)

Lo que ha empeorado es que debido al uso de las nuevas tecnologías nuestros niños y Jóvenes han perdido agilidad. Hay que desarrollar esas habilidades fuera del hielo para que los patinadores puedan realizar los ejercicios en las mejores condiciones posibles.

9. ¿Qué piensa una entrenadora cuando una patinadora suya entra en la pista para hacer programa?

Siempre procuro transmitir al patinador confianza y serenidad y pensamientos positivos aunque por dentro vayan los nervios. También pienso que si el patinador falla buscaremos la solución.

10. ¿Qué objetivos te has marcado para este año?

Este año es muy complejo porque la instalación de Vielha está cerrada, de momento los deportistas hacen trabajo físico de pretemporada, patinaje inline y realizaremos concentraciones en diferentes pistas de hielo. El objetivo es mantener el máximo de deportistas en activo hasta que reabra la Pista de Vielha, y seguir activos en las competiciones y test.

11. ¿Cuál ha sido el momento más difícil como entrenadora? Y el más satisfactorio?

El momento más difícil como entrenadora ha sido hacer frente a los diferentes cierres de la pista, entramos en el 4º año de cierre.

El momento más satisfactorio fue tener tres alumnos en podium en el Campeonato de España juntos, fue un momento muy emotivo para el patinaje aranés.

13. ¿Qué te ha aportado el patinaje artístico?

El patinaje me ha aportado felicidad, confianza en mi misma, el valor del esfuerzo, Podría enumerar muchas cosas, pero no entendería mi vida sin el patinaje sobre hielo.

14. ¿Cómo ves el futuro del patinaje en nuestro país?

El futuro del patinaje espero que sea tener más figuras como Javier Fernández, Tenemos mucho talento en España pero necesitamos más ayuda a las Instalaciones y más centros de Tecnificación.

15. ¿Cómo crees que está afectando y afectará el COVID al patinaje?

El Covid ha afectado mucho al deporte en instalaciones cerradas, hemos tenido muchos cierres en las dos últimas temporadas y ello ha supuesto la pérdida de algunos practicantes que han perdido la motivación.

El nivel técnico de los deportistas y su estado de forma también ha bajado.

Soy optimista en cuanto al futuro, aprenderemos todos a valorar más lo que tenemos , estoy segura de que los deportistas aprovecharán más el tiempo, y tendrán ganas de practicar deporte.

16)¿La física crees que es un factor importante y necesario en el patinaje?

Como en todos los deportes la física interviene en muchos aspectos.

En el caso del patinaje, se podría hablar del roce de la cuchilla que es una fuerza que se opone al sentido contrario del movimiento. La gravedad, en la ejecución de un salto el patinador sube y baja. La ley de Newton ya que para que un patinador pueda acelerar, bajar la velocidad, frenar, volver a salir, girar y saltar, las fuerzas deben actuar sobre el patinador y sus patines. La fuerza centrípeta que es una fuerza que mantiene el cuerpo en un movimiento circular. El momento de inercia que es el reparto de la masa de un cuerpo alrededor de su eje principal.

17)¿Hay alguna figura que necesite una velocidad específica para poderla realizar?

Para realizar saltos triples y cuádruples se necesita mucha velocidad ya que para su realización se necesita mucho desplazamiento en el aire y mantenerse más tiempo en suspensión.

18)¿Como entrenadora de patinaje, sobre hielo, como es que decantaste por hielo y no ruedas?

Me decante por el hielo y no ruedas porque la velocidad patinando y girando es mayor en el hielo, además de ser más fluido y elegante, el peso de unos patines de ruedas es mayor que los de hielo, y ello interviene en movimientos más bruscos al ejecutar los ejercicios.

19) Y para terminar ¿Has probado otra modalidad a parte de la individual?

He hecho danza sobre hielo en París para mejorar la calidad de filos, y parejas en un curso de entrenadores.

Muchas gracias Nathalie por tu amabilidad y dedicarme tu tiempo.

ANNÈXE 2: QUESTIONARI

2.1. MODÈU DE QUESTIONARI

Patinaje sobre hielo

Soy una estudiante de bachillerato, y estoy realizando un trabajo de investigación sobre la física y el patinaje. Os agradecería mucho que respondieseis esta encuesta.
GRACIAS

I am a high school student, doing research on physics and skating.
I would be very grateful if you could do this survey.
THANK YOU

* Obligatori

1. ¿Cuál es tu sexo?--- What's your gender? *

Marqueu només un oval.

- Mujer---Woman
 Hombre---Man
 Sin especificar---Unespecified

2. ¿Cuál es tu edad?--- How old are you? *

Marqueu només un oval.

- 12-15
 16-18
 19-21
 22 en adelante--- 22 onwards

3. País al que perteneces---Country you come from *

4. ¿En una pirueta, cómo se gira más deprisa?--- In a spin, how do you turn faster? *

Marqueu només un oval.

- Con los brazos abiertos--- With open arms
 Con los brazos cerrados--- With closed arms

5. ¿Un salto te sale mejor?---Jumping would be better *

Marqueu només un oval.

- Con los brazos abiertos--- With open arms
 Con los brazos cerrados--- With closed arms

6. Saltas más alto--- You jump higher *

Marqueu només un oval.

- En un salto picado--- In a choppy jump
 En un salto no picado--- In a jump not chopped

7. En la caída de un salto vas más deprisa--- When you fall of a jump you go faster *

Marqueu només un oval.

- En un salto picado--- In a choppy jump
 En un salto no picado--- In a jump not chopped

8. ¿Cuándo saltas más rápido?--- When do you jump faster? *

Marqueu només un oval.

- Cuando vas más deprisa--- When you go faster
 Cuando vas más despacio--- When you slow down
 Depende---It depends

9. ¿Cómo giras más deprisa en una pirueta?--- How do you turn faster on a spin? *

Marqueu només un oval.

- En una pirueta vertical--- in a upright spin
 En una pirueta con otra posición (baja, ángel,...)--- In a spin with another position (sit-down, camel, ..)
 Depende de la pirueta--- It depends on the spin

10. ¿Cuándo debes impulsarte más?--- When should you push yourself more? *

Marqueu només un oval.

- En un salto simple--- In a simple jump
 En un salto doble--- In a double jump
 En los dos--- Both

11. ¿Cuándo saltas más?---When do you jump the most? *

Marqueu només un oval.

- En un salto simple--- In a simple jump
 En un salto doble--- In a double jump
 En los dos--- Both

12. Suponiendo que al inicio de un salto vas a la misma velocidad en un simple y en un doble, ¿en cuál vas más rápido en la caída?---Assuming that at the beginning of a jump you go at the same speed in a single and in a double, in which one are you faster in the fall? *

Marqueu només un oval.

- En un salto simple--- In a simple jump
 En un salto doble--- In a double jump
 En los dos--- In both

13. ¿Crees que tener un buen equilibrio es el aspecto más importante en patinaje?--- Do you think having a good balance is the most important aspect of skating? *

Marqueu només un oval.

- Si--- Yes
 No---No
 Si, pero también influyen otros aspectos--- Yes, but many other factors are significant

14. Si has respondido la C, ¿Cuáles crees que son?--- If you have answered C, which ones are they? *

15. ¿Una mala preparación física puede perjudicar una buena técnica de saltos y piruetas?--- A bad physical condition could cause adverse effects to a good jumping and spin technique? *

Marqueu només un oval.

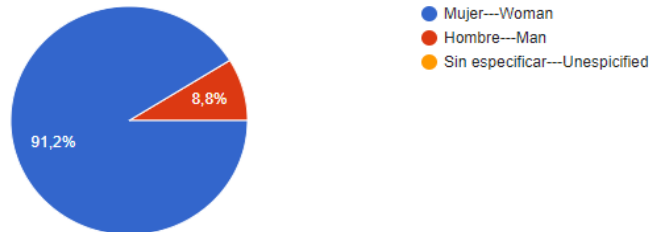
- Si--- Yes
 No---No
 Depende de cada patinador--- It depends on each skater

2.2. RESULTAS GRAFICS E ESTADISTIQUES

Figura 1: Quin ei eth tòn sexe?

¿Cuál es tu sexo?--- What's your gender?

102 respostes

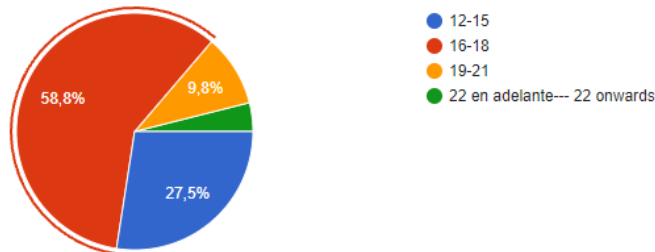


Coma se pòt veir en grafic, aguesta pregunta siguec contestada per 102 persones des quaus un 91,2% (... persones) èren hemnes e un 8,8% (... persones èren òmes).

Figura 2: Quina ei era tua edat

¿Cuál es tu edad?--- How old are you?

102 respostes

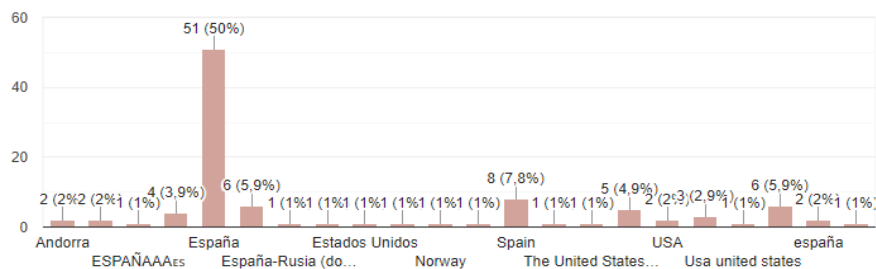


En aguesta pregunta simplement se volie observar quines èren es principaus franges d'edat des enquestats. Es que mès an respòs ara enquesta an segut entre es 16 a 18 ans.

Figura 3: País ath que pertanhes

País al que perteneces---Country you come from

102 respostes

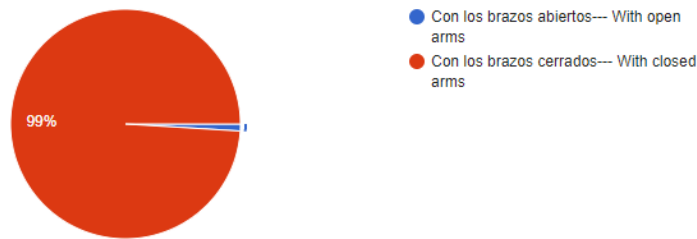


Aciu volia saber tanben era opinion de patinadors de d'alti païsi e observam qu'era màger des enquestadi son d'Espanha 50%, mès tanben an responut en percentatge mès petits, patinadors d'EEUU , Rússia, Noruèga o Andòrra.

Figura 4: En ua pirueta, com se vire mès deprèssa?

¿En una pirueta, cómo se gira más deprisa?--- In a spin, how do you turn faster?

102 respostes

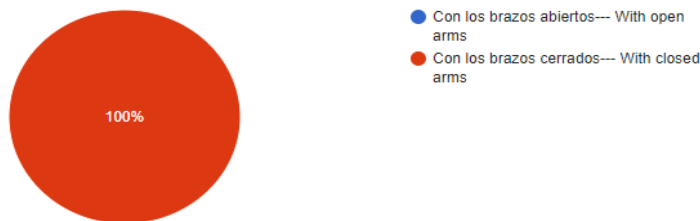


Aciu observam qu'era màger des enquestadi un 99% an contestat que damb es braci barradi.

Figura 5: Un saut te ges melhor?

¿Un salto te sale mejor?---Jumping would be better

102 respostes



En aguesta pregunta podem observar que i a unanimitat, toti es enquestadi 100% opinen que se saute melhor damb es braci barradi.

Figura 6: Sautes mès naut

Saltas más alto--- You jump higher

102 respostes



Eth 63,7% pense que saute més naut en un saut picat, qu'ei quan eth patinador s'empare damb era punta deth patin abans de sautar.

Figura 7: Ena queiguda d'un saut vas més deprèssa

En la caída de un salto vas más deprisa--- When you fall of a jump you go faster

102 respuestas

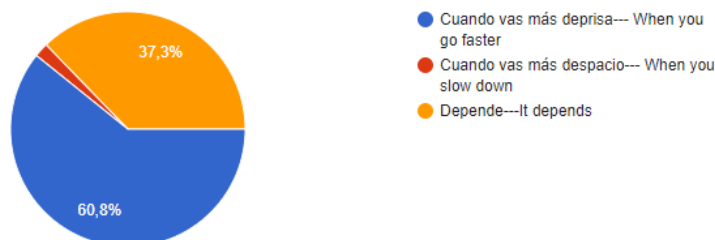


En aquest cas era respòsta més comun en un 57,8% a segut en un saut picat e un 42,2% opinen qu'en un saut non picat

Figura 8: Quan sautes més deprèssa?

¿Cuándo saltas más rápido?--- When do you jump faster?

102 respuestas



Des tres opcions que se dauen en aquesta pregunta, era més esculhuda en un 60% a estat quan vas més deprèssa.

Figura 9: Com vires més deprèssa en ua pirueta?

¿Cómo giras más deprisa en una pirueta?--- How do you turn faster on a spin?

102 respuestas

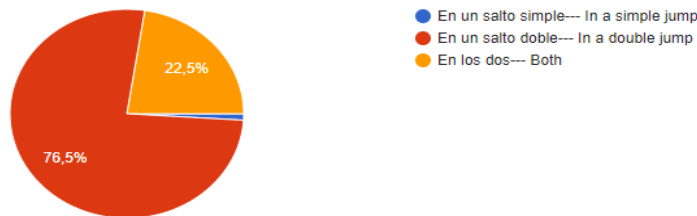


En grafic podem veir coma era majoria des enquestadi, un 52'9% opinen qu'en ua pirueta verticau, seguidi d'un 36,3 % que pensen que depen deth tipe de pirueta.

Figura 10: Quan as d'impulsar-te mès?

¿Cuándo debes impulsarte más?--- When should you push yourself more?

102 respostes



En aquesta pregunta observam coma era majoria de patinadors 76,5% pensen qu'en un saut doble, seguida en un 22,5% que son dera opinion qu'en un saut simple an d'agarrar mès impuls.

Figura 11: Quan sautes mès?

¿Cuándo saltas más?---When do you jump the most?

102 respostes

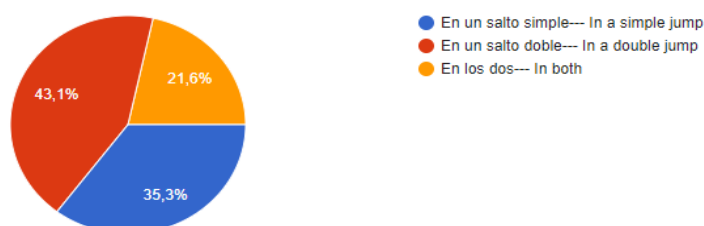


Ena següenta pregunta observam, un 47,1% des patinadors sauten mès en un saut doble, mentre qu'un 28,4% ac è enes dus tipos e un 24,5% enes sauts simples

Figura 12: Se ar inici d'un saut vas ara madeisha velocitat en un simple e un doble, en quin vas mès deprèssa ena queiguda?

Suponiendo que al inicio de un salto vas a la misma velocidad en un simple y en un doble, ¿en cuál vas más rápido en la caída?---Assuming that at the beginning of a jump you go at the same speed in a single and in a double, in which one are you faster in the fall?

102 respostes

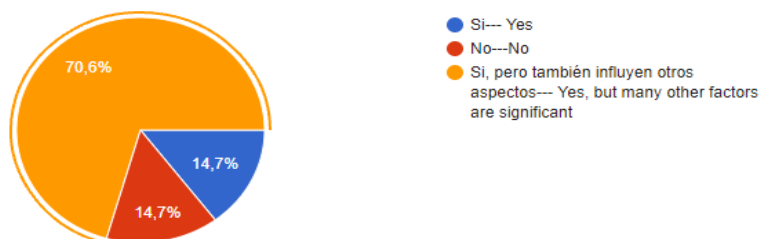


En aquesta pregunta eth tant % non ei molt separat, atau eth 43,1% pense qu'en un saut doble, un 35,3% ei dera opinion qu'en un saut simple, e un 21,6% pense que des dues manères.

Figura 13: Penses qu'auer bon equilibri ei er aspècte mès important en patinatge?

¿Crees que tener un buen equilibrio es el aspecto más importante en patinaje?--- Do you think having a good balance is the most important aspect of skating?

102 respostes

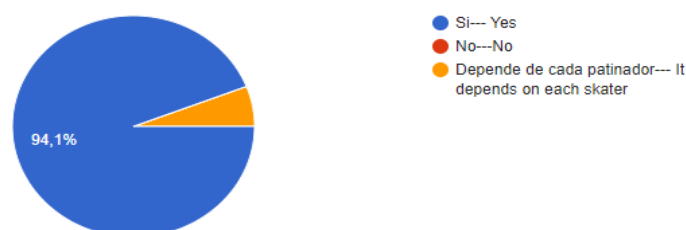


Des 102 responses, trapam qu'era majoria des enquestats (70%) opinen que òc, mès que tanben influïssen d'auti aspèctes com era fòrça, flexibilitat, potència, elasticitat e flexibilitat.

Figura 14: Ua dolenta preparacion fisica pòt perjudicar ua bona tecnica de sauts e piruetes?

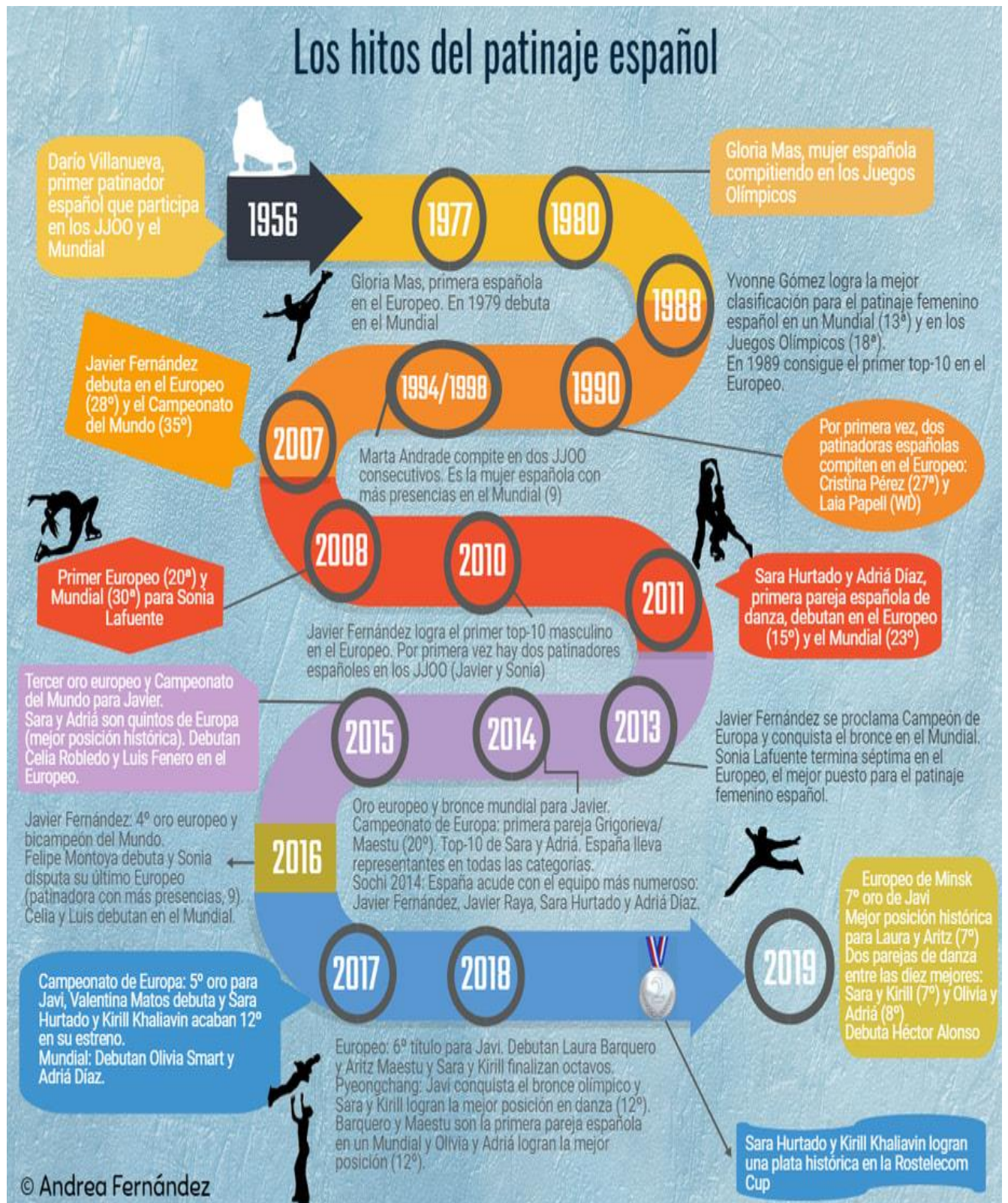
¿Una mala preparación física puede perjudicar una buena técnica de saltos y piruetas?--- A bad physical condition could cause adverse effects to a good jumping and spin technique?

102 respostes



Era repòsta mès comuna en un 94,1 % a segut afirmatiua, mentre qu'un 5,9% pensen que depen de cada patinador.

ANNÈXE 3: INFOGRAFIA ISTÒRIA DETH PATINATGE ESPANHÒU



ANNÈXE 4: AUTORIZACION DE DRET D'IMATGES DE MENORS

Autorización para el uso de derechos de imagen de menores

D/D^a _____, mayor de edad,
con DNI _____, manifiesto que soy _____
(padre/madre/tutor legal) del menor _____

MANIFIESTO MI CONFORMIDAD EXPRESA Y AUTORIZO la cesión de los derechos de imagen (videos y fotografías) del menor a, **CLAUDIA CAPDEVILA ESPAÑA** para que pueda utilizarlos y publicarlos en su trabajo de investigación de 2º bachillerato del INSTITUT D'ARAN.

La utilización de estas grabaciones y fotografías será en el ámbito de investigación y académico, y podrán servir así mismo para elaborar los documentos gráficos del TDR (Treball de recerca).

FIRMADO:

Fecha: ____ de _____ de _____

4.1. NÚRIA RODRÍGUEZ

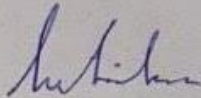
Autorización para el uso de derechos de imagen de menores

D/D^a Cristina Serrano Garcia, mayor de edad, con
DNI [REDACTED], manifiesto que soy [REDACTED] (pa-
dre/madre/tutor legal) del menor Nuria Rodriguez

MANIFIESTO MI CONFORMIDAD EXPRESA Y AUTORIZO la cesión de los derechos de imagen (videos y fotografías) del menor a, **CLAUDIA CAPDEVILA ESPAÑA** para que pueda utilizarlos y publicarlos en su trabajo de investigación de 2º bachillerato del INSTITUT D'ARAN.

La utilización de estas grabaciones y fotografías será en el ámbito de investigación y académico, y podrán servir así mismo para elaborar los documentos gráficos del TDR (Treball de recerca).

FIRMADO:



Fecha: 15 de Septiembre de 2021

4.2. IRENE ARÍS

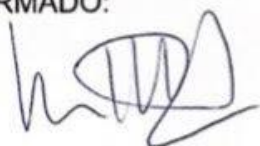
Autorización para el uso de derechos de imagen de menores

D/Dª MARTA VILAS ALTAMIRAS, mayor de edad, con
DNI 30000000 manifiesto que soy _____ (pa-
dre/madre/tutor legal) del menor IRENE ARÍS VILAS

MANIFIESTO MI CONFORMIDAD EXPRESA Y AUTORIZO la cesión de los derechos de imagen (videos y fotografías) del menor a, **CLAUDIA CAPDEVILA ESPAÑA** para que pueda utilizarlos y publicarlos en su trabajo de investigación de 2º bachillerato del INSTITUT D'ARAN.

La utilización de estas grabaciones y fotografías será en el ámbito de investigación y académico, y podrán servir así mismo para elaborar los documentos gráficos del TDR (Treball de recerca).

FIRMADO:



Fecha: 22 de Julio de 2021

4.3. ALEXANDRA MARTÍNEZ

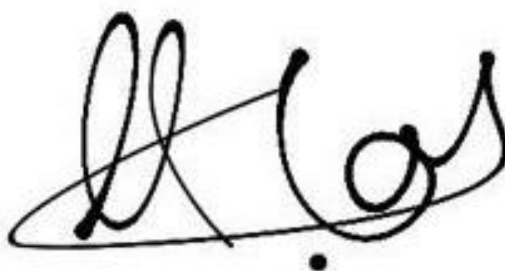
Autorización para el uso de derechos de imagen de menores

D/D^a Mercedes Carbo Sanfulgencio, mayor de edad, con
DNI: manifiesto que soy madre (pa-
dre/madre/tutor legal) del menor Alexandra Martinez Carbo

MANIFIESTO MI CONFORMIDAD EXPRESA Y AUTORIZO la cesión de los derechos de imagen (videos y fotografías) del menor a, **CLAUDIA CAPDEVILA ESPAÑA** para que pueda utilizarlos y publicarlos en su trabajo de investigación de 2º bachillerato del INSTITUT D'ARAN.

La utilización de estas grabaciones y fotografías será en el ámbito de investigación y académico, y podrán servir así mismo para elaborar los documentos gráficos del TDR (Treball de recerca).

FIRMADO:

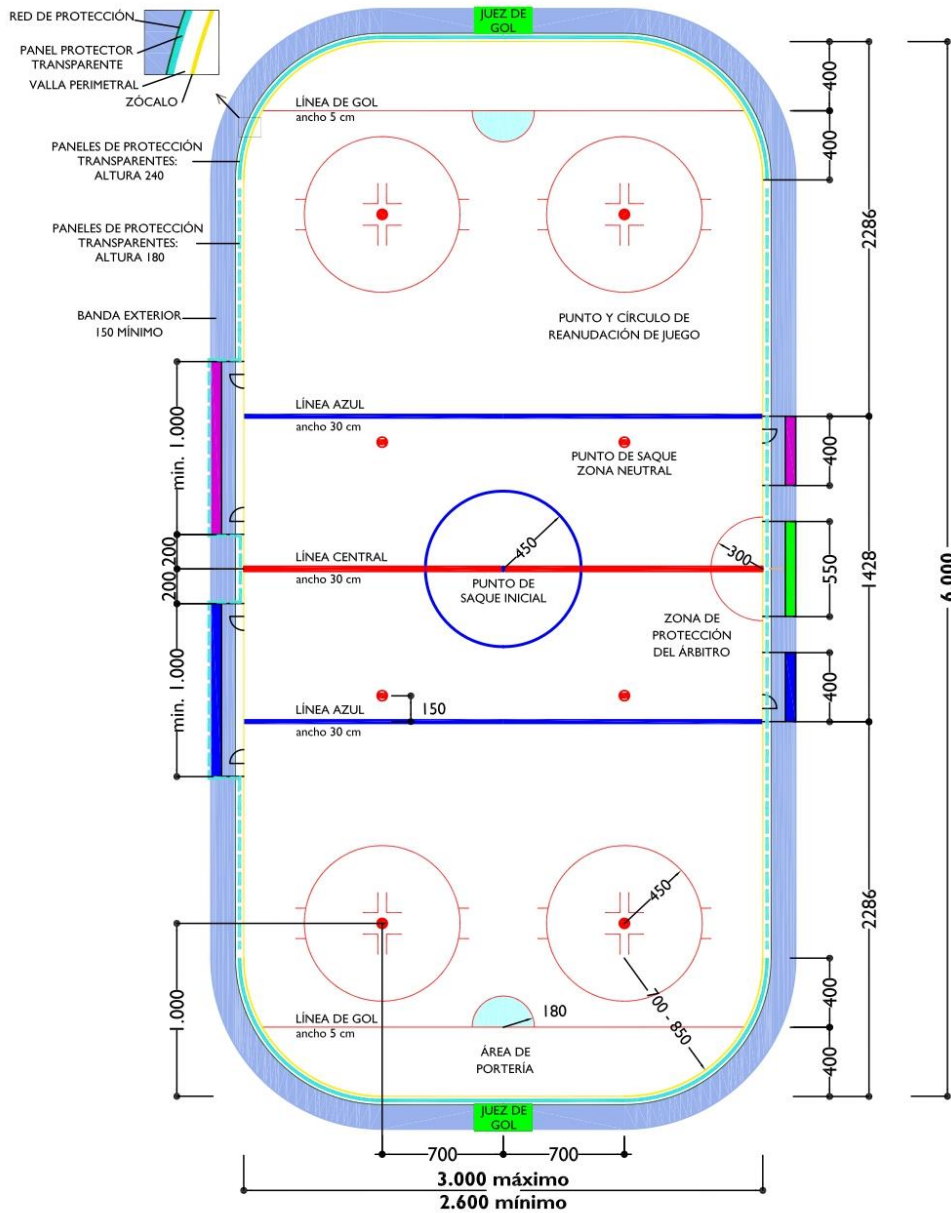


Fecha: 7 de 12 de 2021

ANNÈXE 5: METÒDE E PROCEDIMENT DE DONADES

5.1. MODEU PISTA GEU HOCKEY

NIDE 2014	R NORMAS REGLAMENTARIAS	HOCKEY SOBRE HIELO	HCH
---------------------	--------------------------------------	-------------------------------	------------

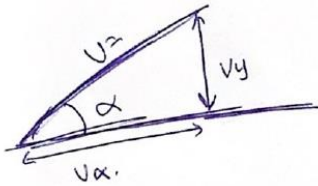


SOLAMENTE SE ADMITEN OTRAS DIMENSIONES SI SON APROBADAS POR LA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE DEPORTES DE HIELO O LA IIHF
DIMENSIONES RECOMENDADAS DE LA PISTA: 6.000 x 3.000

LA PISTA DE JUEGO HCH-I

Cotas en centímetros

5.2. COMPROVACION CALCULS

TDR

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} \rightarrow v_y \Rightarrow ??$$

MOVIM D'X EL

$$t = \frac{0'69}{2} \rightarrow 0'345 \text{ s.}$$

$$\tan 33'30 = \frac{v_y}{3'67} \rightarrow 2'41 = v_y.$$

$$y = y_0 + v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$y = 0 + 2'41(0'345) - \frac{1}{2} 9'8(0'345)^2$$

$$y = 0'83 = 0'$$

$$y = 0'24 \text{ m}$$

TEMP'NE AXEL

$$t = \frac{0'42}{2} \rightarrow 0'36 \text{ s}$$

$$\tan 28'36 = \frac{v_y}{4'29} \rightarrow v_y = 2'315$$

$$y = 0 + 2'315(0'36) - \frac{1}{2} 9'8(0'36)^2$$

$$y = 0'83 - 0'63$$

$$y = 0'19 \text{ m}$$

Axel Alexandro

$$t = \frac{0'66}{2} \rightarrow 0'33$$

$$\tan 38'6 = \frac{v_y}{4'36} \rightarrow v_y \rightarrow 3'48$$

$$y = 0 + 3'48(0'33) - \frac{1}{2} 9'8(0'33)^2$$

$$y = 1'25 - 0'53$$

$$y = 0'61 \text{ m}$$

Nurpa ZFOP

$$t = \frac{0'84}{2} \rightarrow 0'42$$

$$\tan 33'42 = \frac{v_y}{3'68} \rightarrow v_y \rightarrow 2'43$$

$$y = 0 + 2'43(0'42) - \frac{1}{2} 9'8(0'42)^2$$

$$y = 1'02 - 0'86$$

$$y = 0'16 \text{ m}$$

Frene ZFOP

$$t = \frac{0'30}{2} \rightarrow 0'15$$

$$\tan 23'25 = \frac{v_y}{4'93} \rightarrow v_y \rightarrow 2'12$$

$$y = 0 + 2'12(0'15) - \frac{1}{2} 9'8(0'15)^2$$

$$y = 0'32 - 0'11$$

$$y = 0'13 \text{ m}$$

Axel Alexandro ZFID

$$t = \frac{0'48}{2} \rightarrow 0'24$$

$$\tan 39'14 = \frac{v_y}{4'80} \rightarrow v_y \rightarrow 3'91$$

$$y = 0 + 3'91(0'24) - \frac{1}{2} 9'8(0'24)^2$$

$$y = 1'52 - 0'29$$

$$y = 0'77 \text{ m}$$

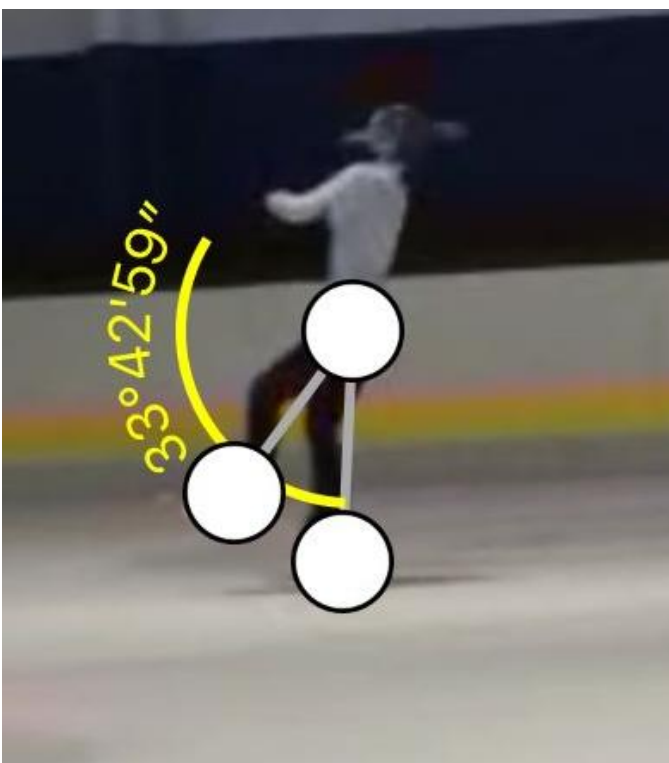
5.3. "ANGLE METER"

5.3.1 NURIA

5.3.1.1 AXEL

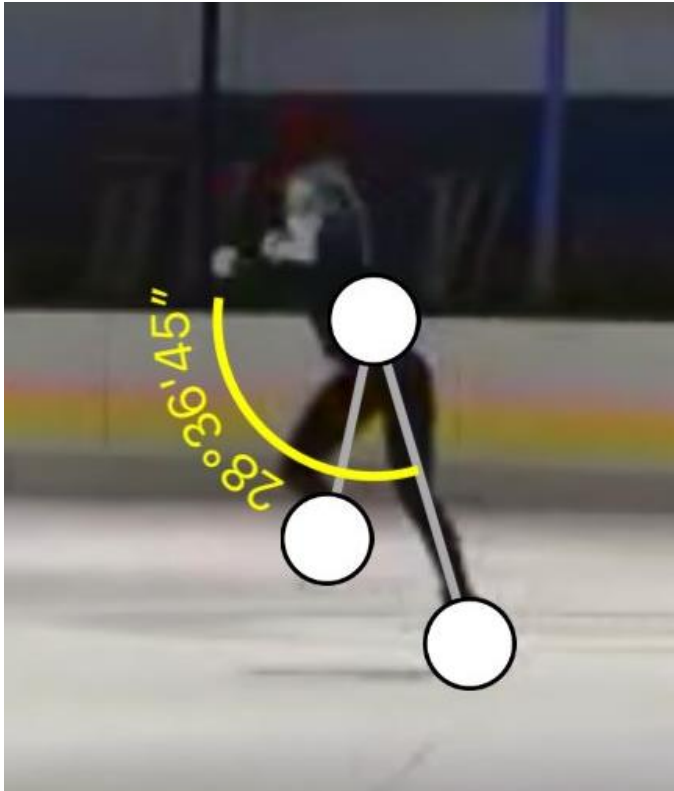


5.3.1.1 2 FLIP

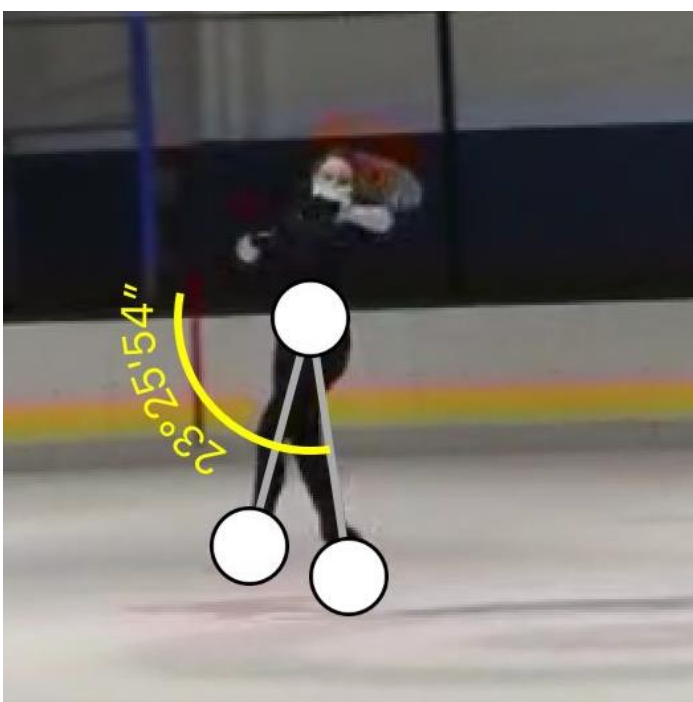


5.3.2 IRENE

5.3.2.1 AXEL



5.2.2.2 2 FLIP

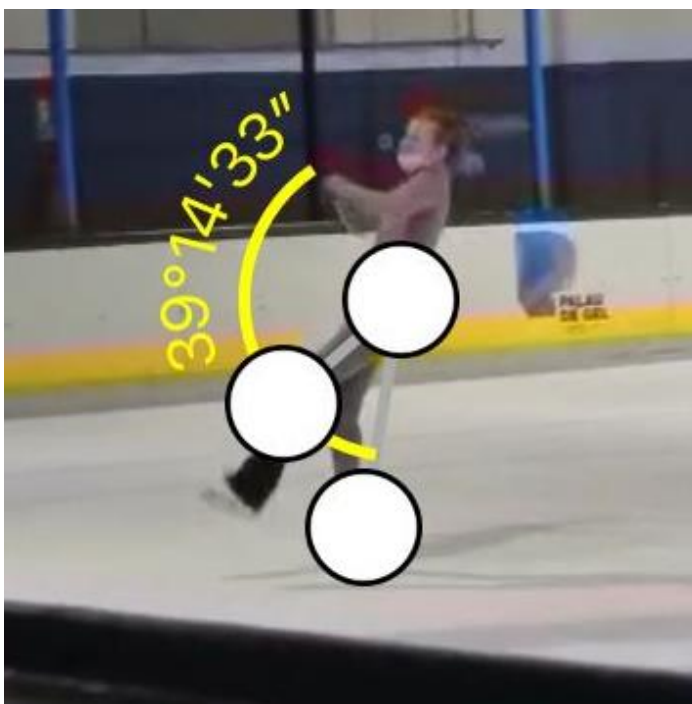


5.3.3 ALEXANDRA

5.3.3.1 AXEL



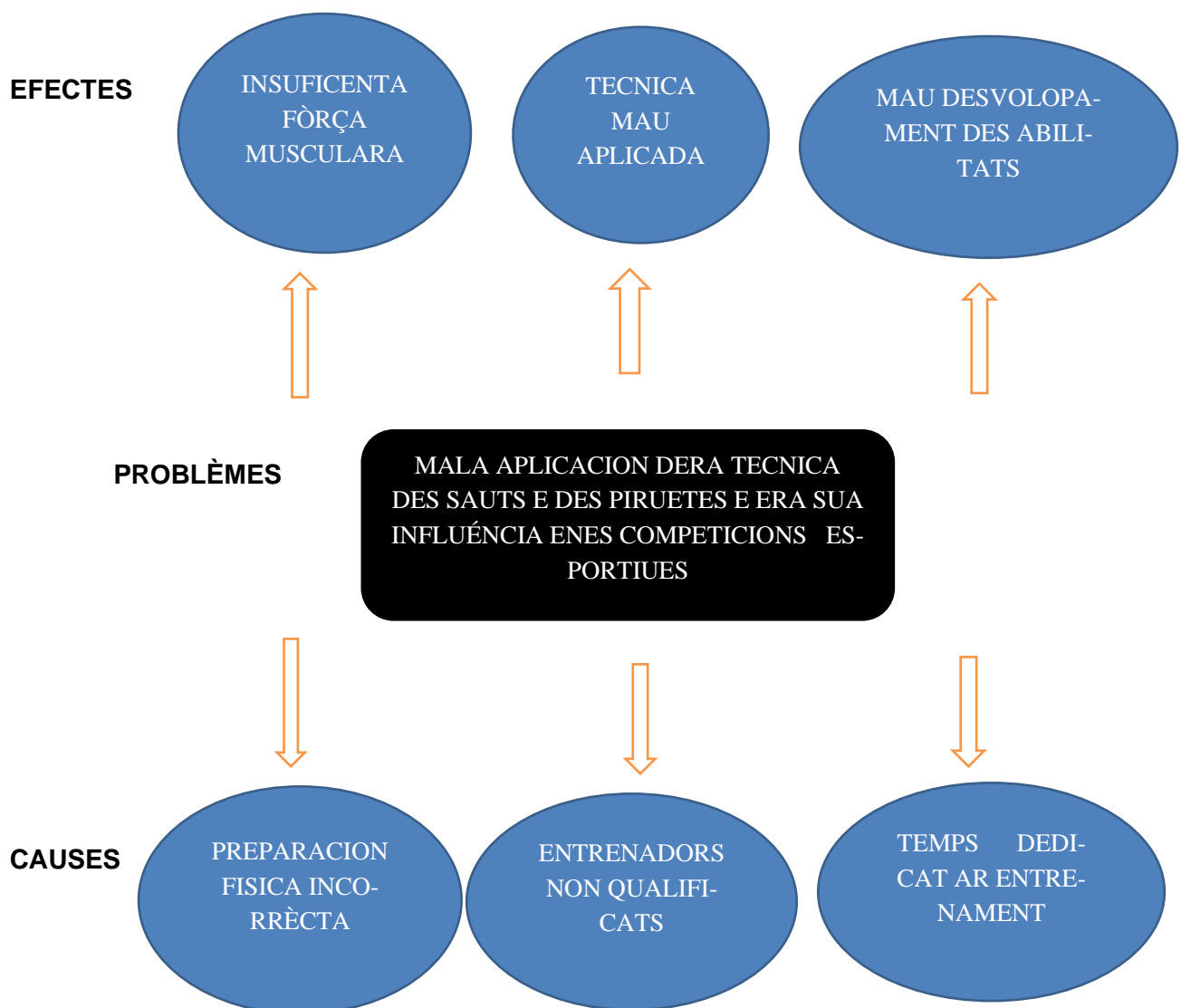
5.3.3.2 2 FLIP



ANNÈXE 6: D'AUTI ASPÈCTES

Ath long d'aguesta investigacion (treball de camp, entrevistes, questionari, part teorica) è podut observar que i a d'auti aspèctes qu'influïssen tara ora de realizar ua bona o dolenta execucion des elements ath long d'ua competicion e non an a veir damb es magnituds fisiques en sentit mès estricte.

Ac è resumit en següent esquèma.



INVESJOVE

Titol: Era fisica que patine

Autora: Clàudia Capdevila España

Tutritz: Neus Francés Mateu

Centre: Institut d'Aran

Curs: 2021-2022

Lengua: Aranés

Modalitat: Scientific-Tecnologic

1. INTRODUCCION

Escuélher eth tèma a segut complicat, mès dempús de pensar-ne uns quanti, m'è decidit pera fisica en patinatge. Atau pogui barrejar era fisica qu'ei ua des matèries que mès m'agraden amassa damb er espòrt que practiqui des des tres ans e ath que me dediqui a nivèu de competicion e d'aguesta manèra pogui trebalhar era mia passion esportiva a un nivèu mès scientific.

En aquest treball preteni explicar totes aquestes fòrces fisiques qu'intervien, analisar e calcular era biomecanica des sauts e piruetes e com se pòt millorar e explicar era evolucion deth patinatge sus gèu ath long dera istòria. Entà poder complir aquest propòsit è formulat uns objectius a partir d'ues ipotesis, resòlut dobtes e curiositats, apréner pendent era investigacion entà auer uns coneishements mès prohonds e tot açò ac è hèt damb un treball d'analisi e anant resòlent es petiti entrabancs que m'è anat trapant peth camin.

Ei dividit en dues parts ua teorica e ua part practica.

Ena part teorica tracti toti aqueri aspèctes generaus(istòria deth patinatge en generau e de competicion, organismes, reglamentacion, modalitats, materiau). Entà poder compréner era part practica, prumèr hèsqi ua explicacion des aspèctes tecnicos enes diuèrsi elements, atau coma tanben explicar era importància des entrenaments e quini son es risqui e beneficis d'aguest espòrt. Finaument, expliqui es concèptes de fisica mès importati que se hèn a servir en patinatge e com influís era mecanica enes fòrces e moviments.

Ena part practica realizi un analisi des diferenti elements tecnicos a partir de vidèos e fotografies e a on observam e verificam o non se s'apliquen es concèptes de fisica estudiadi. Entà complementar aquest estudi hèsqi ues entrevistes a diuèrsi expèrts ena matèria e un questionari a esportistes entà obtier informacion sus diuèrsi aspèctes.

Finaument trapam es conclusions generaus e es annexes.

2.- CÒS DETH TREBALH

2.1 ETH PATINATGE ARTISTIC SUS GÈU

2.1.1. QUÉ EI ETH PATINATGE ARTISTIC SUS GÈU?

Eth patinatge artistic sus gèu consistís en interpretar ua pèça musicau patinant sus ua pista de gèu realizant piruetes, torns, sauts e acrobàcies; aguesti elements son avaloradi per uns jutges que seguissen un còdi de puntuacion, que tie en compde tant er aspècte tecnic e atletic dera accion coma era interpretacion artística.

Existissen quate tipas de competicions, individuau (masculina e femenina) pavelhes, dança e sincro. An de demostrar flexibilitat, equilibri, precision, e fòrça. En totes eres an d'interpretar es movements damb era musica de forma originau e creativa.

Fisicament eth patinatge ei un espòrt aeròbic pr'amor que requerís de ritmes constants d'oxigen mès tanben anaeròbic peth besonh d'explosion enes espròves o programes cuerti. Ei ua barreja de fòrça, abiletat e resisténcia, e a on era accion des mucles e es articulacions ei molt important entà dar es moviments de flexion e extension. Ei un espòrt qu'exigís ua perfècta combinacion entre còs e ment, ja que cau auer ua grana coordinacion, pr'amor desvelope eth sens der equilibri e der espaci.

2.1.2. ISTÒRIA DETH PATINATGE ARTISTIC SUS GÈU

Ei un des espòrts mès antics qu'existissen. Coma toti es espòrts d'iuèrn, eth patinatge artistic sus gèu neishec enes païsi deth nòrd d'Euròpa e Àsia deuant eth besonh de desplaçar-se en iuèrn pes arrius e lacs congeladi.

Se desconeish en quin sègle se desvelopèc coma manèra de transpòrt, mès en Soïssa s'an trapat rèstes de patins damb ua antigüetat de mès de tres mil ans que permetien desplaçar-se a trauèrs des lacs geladi entà caçar pendent er iuèrn. En sègle XII en Lòndres, ja se practicaue coma entreteniment, ère popular en Olanda, a on s'utilizaue entà desplaçar-se pes canaus geladi. Es patins èren de uas e s'estacauen damb còrdes as sabates. Es patinadors utilizauen garròts damb ua punta esmolada entà impulsar-se sus eth gèu. Era invencion de patins damb huelhes de hèr en s.XV supausèc ua melhora importanta, pr'amor en auer huelhes esmolades penetrauen milhor en gèu e permetien as patinadors desplaçar-se sense supòrts, en tot utilizar eth caracteristic moviment de costat a costat. En sègle XIX i auèc diuèrsi auanci que determinèren era forma modèrna der espòrt.

Era aparicion des huelhes d'acèr, fòrça mès leugères e resistentes, e damb major curvatura, mès apropiades entà efectuar torns e piruetes. Tanben se comencèren a hèr a servir patins damb huelhes permanentment agarrades as bòtes. Jackson Haines (1840-1875), siguec eth pair deth patinatge artistic, aguest nòrd- american siguec era prumèra persona en incorporar moviments de ballet e dança ath patinatge. Aportèc un element artistic a un espòrt que, enquia alavetz, ère sonque tecnic.

Era prumèra competicion internacionau d'importància auec lòc en 1882 en Viena. Es hemnes poderen començar a participar-i a partir der an 1906 Debutèc enes Jòcs Olimpics de 1908 en Londres coma un espòrt d'exhibicion e siguec en 1920 quan se convertic, en prumèr espòrt d'iuèrn olimpic oficiau En Espanha se practique es de 1870 quan s'inaugurèc era prumèra pista en Retiro (Madrid).

2.1.3. ELEMENTS EN PATINATGE ARTISTIC

Sauts: son components deth patinatge liure a on eth patinador dèishe eth solèr e vire en aire ath torn deth sòn èish verticau. Tant era nautada coma era velocitat, e en conseqüència era longada, son es caracteristiques que determinen era qualitat e valor deth saut. Se dividissen en 6 fases : **preparacion, cargament, enlairament, vòl, aterratge e presentacion**. Entre es sauts mès importants auem: **Axel, Salchow, Toe Loop (metz), Loop, Flip, Lutz**.

Seqüència de passi : *ei un element deth patinatge artistic sus gèu, que consistís en ua sèrie de passi e torns que descriuen traces o trajectòries prescrites ena pista de gèu. Es seqüències de passi pòden seguir ua trajectòria en linha rècta, circulara o serpentina.*

Piruetes: Trapam era **Pirueta Verticau** a on eth patinador vire en posicion verticau, damb eth còs e era cama de d'empament en tot formar ua linha mès o mens continua e era **Pirueta baisha**, aciu era cama d'empament se flexione pendent era pirueta de manèra qu'era cueisha sigue parallèla ara superficie. Ena **Pirueta de àngel, camel o arabesca**, eth còs ei parallel ath gèu e eth jolh dera cama liura ara nautada minima dera cadèra. Finaument trapam era **Pirueta sautada** aguesta comence damb un saut e era **Pirueta volada o Butterfly** eth patinador vire, saute damb un cambi de cama e acabe en ua pirueta àngel cambiada o en ua baisha cambiada.

Toti aguesti elements an es sues variacions.

2.2. ERA SCIÈNCIA DETH PATINATGE ARTISTIC SUS GÈU(Concèptes de fisica).

En aquest apartat expliqui es concèptes fisics que dempús emplegarè entà analizar es diferenti sauts e piruetes. Toti eri se mesuren en unitats deth sistèma internacionau (SI).

Era fisica definís eth moviment coma “un fenomen fisic qu’implique un cambi de posicion d’un còs, en aquest moviment eth còs dèishe ua trajectòria. Cau tier en compde tanben que tot moviment ei un cambi de posicion respècte deth temps”.

Atau en ua pista de gèu tostemp i a moviment.

Es principaus fòrces qu’actuen en patinatge sus gèu son eth heiregament e er impuls. Aquestes fòrces permeten ath patinador arténher nautes velocitats en gèu e permeten realizar moviments e sauts complicadi. Eth heiregament o era falta de heiregament e era tresau lei de Newton permeten ath patinador dar un pas tà deuant e eslisar-se. Era velocitat verticau complís eth principi d'accion e reaccion. Quan eth patinador contracte es muscles des cames e dempús les estire damb fòrça, exercís ua fòrça en gèu e eth gèu reaccione damb ua fòrça igual entà naut. Era velocitat orizontau o lineau ei un aute des factors fonamentaus. Hè qu'eth centre de gravetat deth patinador pendent un saut diboishe ua parabola. Tanben un patinador ei un bon exemple entath moment angular, ei a díder er impuls s'aplique a un objècte que vire ath torn d'un punt fixe.

Era quantitat de moment angular d'un esportista en rotacion depen de tres factors: era velocitat de rotacion, eth sòn pes e era distribucion deth sòn centre de massa. Entà un patinador mantier er equilibri o era estabilitat ei fonamentau. Eth sòn centre de massa generaument se trape ena zòna des cadères; sufisentament aluenhat deth punt de supòrt, des pès. Eth moment d'inèrcia tanben ei molt important perque medís guaire resistís un còs ara acceleracion angulara qu'actue coma ua forma de resisténcia. Un patinador tanben genère energia cinetica sus eth còs, aquest accelere enquia arténher era velocitat indicada e un còp arتنh eth còs manten era madeisha energia cinetica a non èster que càmbie era velocitat. Entà qu’eth còs torne ar estat de repòs s'a de besonh aplicar un trabalh dera madeisha magnitud mès en sentit contrari. Tanben genère energia potenciau, ei aquera qu’a un còs degut ara sua posicion respècte deth centre dera tèrra e depen dera massa deth còs e dera nautada que se trape.

2.3. ANALISI E CALCUL DES CONCÈPTES E MAGNITUDS FISQUES

Entà comprovar s'es mies ipotesis son cèrtes o non, è decidit realizar un analisi d'aguesti concèptes e magnituds fisiques enes diuèrsi sauts e piruetes. Entre d'auti aspèctes volia saber era diferéncia entre es sauts picats e es sauts non picats e en quini s'agarrave mès nautada. Mejançant un questionari è observat eth vertadèr coneishement des patinadors en aquest aspècte.

Entà aquest estudi practic m'è desplaçat tara pista d'Andorra e è agarrat a quate patinadores (damb diferent pes e nautada), Alexandra Martínez (FCB), Nuria Rodríguez (Leganés), Irene Arís (CEGVA) e jo madeisha (sonque enes piruetes).

Entà començar è volut observar es diferents moviments que realizam damb es patins, entà observar es principaus musculls que trabalham e verificar s'era informacion trapada ei corrècta, per aquerò è analisat as patinadores mentre escahuaven e premaniém eth còs entara activitat.

A continuacion les è demanat de realizar d'outes piruetes entà poder observar era diferéncia de radis de gir en còs, que hè qu'era velocitat sigue mès grana o mès petita.

Entà estudiar eth centre de massa e coma mos afècte, è volut estudiar es variacions que se produsien entre es diuèrses esportistes quan hèn ua pirueta, damb ua constitucion e un pes diferent. Entà hèr açò auem realizat era pirueta baisha desde tres punts de supòrt diferenti, ena cadera, mès ath deuant e mès ath darrèr.

Un viatge estudiades es piruetes auem passat a analizar es sauts. Volia investigar es energies e era cinematica de dus sauts (axel e doble flip) entà observar es diferéncias entre es sauts picat e es non-picats, mejançant er analisis des variables (velocitat iniciau, energia cinetica, energia potenciau, distància e nautada maxima) abans e pendent eth saut. Tanben s'a tengut en compde eth pes, era nautada e eth temps de vòl de cada patinadora.

2.3.1. METODE E PROCEDIMENT DES DONADES

Er estudi s'a hèt damb es programes "Excel", "Tracker", e "Angle Meter" es subjèctes d'estudi an segut tres patinadores espahòles; Núria damb ua massa de 56kg e de nautada 1,65m, Irene damb ua massa 56 kg e ua de nautada 1,56m e Alexandra damb ua massa 46kg e ua de nautada 1,54m.

ERA FISICA QUE PATINE

A segut un estudi subjectiu sus era fisica des sauts, ja qu'aspèctes coma era acceleracion, es revolucions en aire, era inèrcia e eth moment de inèrcia non s'an podut analizar degut ara mia manca de coneishements en física.

Se han realitzar dues taules ua s'a plantejat per cinematica e era auta per energies. En aguest apartat, è hèt a servir eth programa "Tracker", entà averiguar quina distància de recorregut hègen es patinadores abantes d'un saut e tanben en aire.

Damb era ajuda d'un cronomètre è anat calculant eth temps que tardauen en hèr era preparacion deth saut e just en vòl, damb açò è obtengut era velocitat iniciu e era energia cinetica d'abantes deth saut.

Es angles de cada patinadora en moment deth saut les realizè damb "Angle Meter", que permet calcular quinsevolh tipus d'angle en tot botjar es lignes d'inici en ua fotografia.

Eth programa Excel m'a ajudat entà hèr un càlcul cinematic e d'energies e entà realitzar ua taula damb totes es magnituds e poder graficar es donades. Aguest programa permet calcular valors metent-li era formula.

TAULA 1 Mesures cinematica deth saut

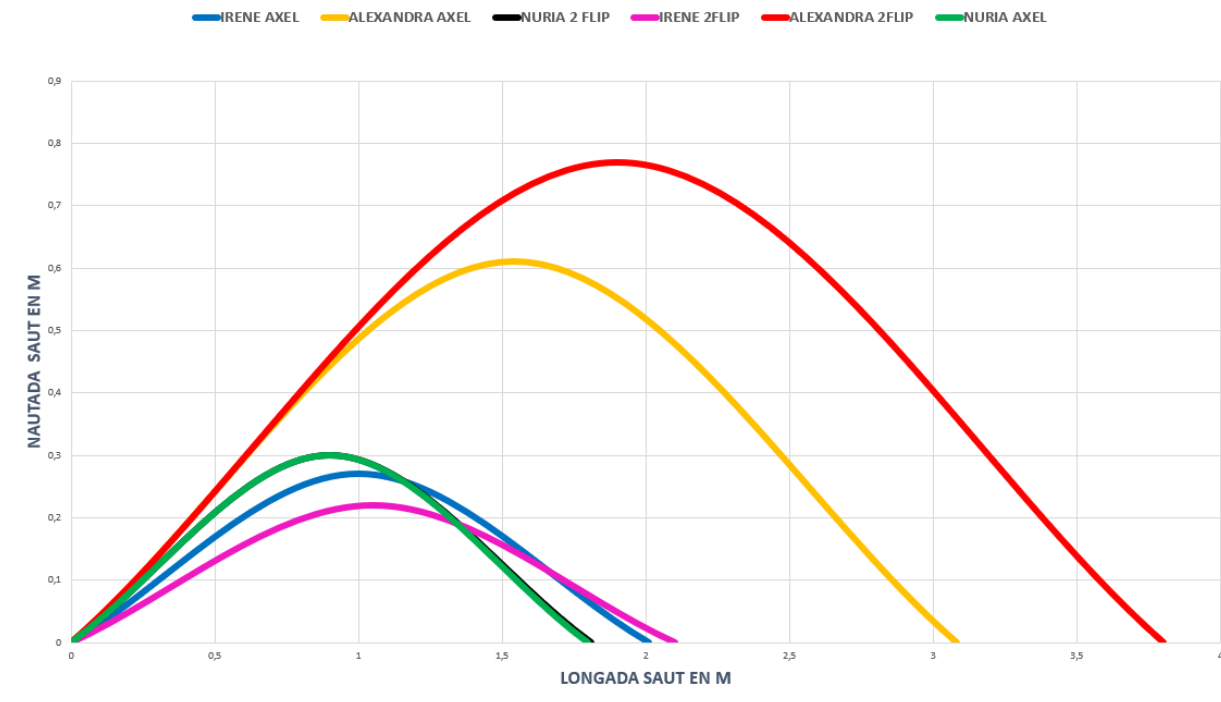
MESURA CINEMATICA DETH SAUT										
	ABANTES SAUT	TEMPS	VEOCITAT INICIAU	ANGLE SAUT	VELOCITAT	NAUTADA MAX	ABAST	TEMPS (S)	TEMPS (S)	
	ESPACI X (m)	SEGONS (s)	VO (m/s) EISH X	RADIANS	INICIAU	METRES	MÈTRES	ABAST	NAUT MAX	
Núria (axel)	12,85	3,5	3,67	0,58	4,39	0,30	1,80	0,49	0,25	
Irene (axel)	14,04	3,27	4,29	0,49	4,87	0,27	2,01	0,47	0,23	
Alexandra (axel)	16,1	3,69	4,36	0,67	5,57	0,61	3,08	0,71	0,35	
Núria (2flip)	11,43	3,11	3,68	0,58	4,39	0,30	1,81	0,49	0,25	
Irene (2flip)	15,93	3,23	4,93	0,4	5,35	0,22	2,10	0,43	0,21	
Alexandra (2flip)	16,56	3,45	4,80	0,68	6,17	0,77	3,80	0,79	0,40	
	$X_{MAX} = ((Vo)^2 * SIN(2\alpha)) / g$		$Y_{MAX} = ([Vo] ^2 * [(SIN] ^{(2)} \alpha)) / 2g$							

TAULA 2 Estudi des dièrses energies e magnituds abantes e dempús deth saut

	ABANTES DETH SAUT					DEMPUS DETH SAUT					
	PES kg	ABANTES SAUT ESPACI X (m)	TEMPS SEGONS (s)	VELOCITAT INICIAU V0 (m/s)	E. CINETICA (Joules)	NAUTADA (m)	TEMPS VÒL (s)	ESPACI (m)	VELOCITAT V1 (m/s)	E CINETICA (Joules)	E POTENCIAU (Joules)
Núria (axel)	56	12,85	3,5	3,67	377	0,25	0,69	1,68	2,43	1.659,89	135,36
Irene (axel)	56	14,04	3,27	4,29	516	0,19	0,72	1,8	2,50	1.750,00	103,95
Alexandra (axel)	46	16,1	3,69	4,36	438	0,61	0,66	2,2	3,33	2.555,56	273,68
Núria (2flip)	56	11,43	3,11	3,68	378	0,15	0,84	2	2,38	1.587,30	80,65
Irene (2flip)	56	15,93	3,23	4,93	681	0,13	0,70	1,5	2,14	1.285,71	71,10
Alexandra (2flip)	46	16,56	3,45	4,80	530	0,77	0,78	1,7	2,18	1.092,54	346,45

$Energia\ cinetica\ E_c = 1/2 m [(V_0)^2]$
 $Energia\ potènciau\ E_p = mgh$
 $Velocitat = \Delta x / \Delta t$

GRAFICA Valors de nautada e longada de saut



3. CONCLUSIONS GLOBAUS DETH TREBALH

Pendent era realizacion d'aguest treball me n'è dat compde que tota era nòsta vida se botge pera fisica.

Cau díder tanben qu'es mèns coneishements de fisica son limitadi e non è podut analizar toti aqueri aspèctes qu'en un principi volia.

Aguest treball m'a servit entà demostrar qu'eth patinatge non sonque ei un espòrt de moviment que va cambiant constantment e a on era fisica a un papèr fonamentau, se non tanben se i barrege era tecnica (fòrça, elasticitat, contròl deth còs, precision, velocitat, seguretat, dificultat) damb er art, era musica, eth vestuari o era coreografia). S'a demostrat a trauèrs des diferents experiments e tanben a partir des opinions demanades as patinadors e entrenadora qu'aguesti coneishements fisics s'aurien d'ampliar entà melhorar era qualitat e era execucion des elements.

Enes sauts es calculs finaus an demostrat qu'en saut picat (doble flip), se saute mèns e s'agarre mèns velocitat e longada de saut encara qu'en demanar as esportistes non ac auien clar. Enes sauts tanben auem observat, qu'eth moviment verticau e orizontau formen un centre de massa damb ua trajectòria en forma de parabòla, en aguesti casi, era gravetat actue coma ua fòrça qu'atrè ath patinador entà baish, disminuïnt era velocitat verticau sense afectar era velocitat orizontau.

Es piruetes estudiades an segut era verticau e era baisha. Per part dera baisha s'a podut demostrar era variant deth centre de gravetat, que pòt pèrde er equilibri e per tant era velocitat de torns diminuís, e era patinadora pòt arribar a queir. Aciu tanben auem demostrat eth foncionament deth moment d'inèrcia, damb era pirueta verticau. Auem podut demostrar coma era mesura deth radi influís ena velocitat de gir, s'eth radi ei mes petit se virara mèns ràpid, s'eth radi ei mèns gran se virarà mèns lent.

Es abilitats, es tecnicas e er estil pòden auer ues limitacions, originades peth tipe de pista; o eth tipe huelha deth patin. Tanben trapam limitacions umanes: era talha, era fòrça musculara, era poténcia, era resisténcia, era flexibilitat. Aguesti paramètres se van modificant constantment en foncion dera evolucion des patinadors, per aquerò cau auer ua bona forma fisica e ua musculatura fòrta, entà aguantar es fòrtes velocitats de gir e aguantar era frenada quan tòquen eth gèu en acabar es sauts.

Per totes aquestes razons (e segurament per bères ues mèns), era tecnica deth patinatge pòt melhorar se se tien en compde es principis basics dera fisica.

4. HÒNTS D'INFORMACION

Bonn, Daniel. "The Physics of Ice Skating." *Nature*, Dec. 2019

Cabell & Bateman, 2018. Biomechanics in figure skating. En *The Science of Figure Skating* (pp. 13–34). Routledge (Consultada 02-08-2021))

De Skateworld México, 2018. *Los principales saltos del patinaje artístico*. <https://skaworldmex.wordpress.com> (Consultada 03-04-2021)

El Norte de Castilla - Diario independiente fundado en 1854. <https://www.elnortedecastilla.es> (Consultada 06-06-2021)

El Patinaje De Hielo <https://bonitadani121.wordpress.com/el-patinaje-de-hielo> (Consultada 05-04-2021)

Giros o piruetas en patinaje artístico sobre hielo <https://studylib.es/doc/5396820/giros-o-piruetas-en-patinaje-art%C3%ADstico-sobre-hielo> (Consultada 05-04-2021)

Historia del patinaje sobre hielo <https://www.base.net/movimientobase/historia-del-patinaje-sobre-hielo> (Consultada 15-04-2021)

La década de Oro del Patinaje Español. <https://kissandcry.weebly.com/reports/la-decada-de-oro-del-patinaje-espanol> 05-04-2021)

La fase de los saltos y los giros <https://htyuuy.blogspot.com/2019/03/fases-de-los-saltos-y-los-giros.html> (Consultada 3/5/21)

La física en el patinaje artístico <https://es.slideshare.net/AdiiLove18/la-fsica-en-el-patinaje-artstico> (Consultada 22-03-2021)

Lelyen, R. (2018, febrero 21). *La ciencia explica lo difícil que es lograr el «triple axel» de la patinadora Mirai Nagasu*. VIX. <https://www.vix.com/es/ciencia/197591/la-ciencia-explica-lo-dificil-que-es-lograr-el-triple-axel-de-la-patinadora-mirai-nagasu> (Consultada 25-07-2021)

Movimiento Circular Uniforme: Patinadora sobre hielo. <https://prezi.com/rq8ti9taawmv/movimiento-circular-uniforme-patinadora-sobre-hielo/> (Consultada 9-06-2021)

Organismos Oficiales. PATINAJE SOBRE HIELO <https://ana-cris-oliver-saez.webnode.es/entidades/organismos-oficiales/> (Consultada 26-04-2021)

Origen de los Patines - Inventor y Evolución, (2021). <https://curiosfera-historia.com/historia-de-los-patines/> Consultada 23-7-21)

Patinaje Artístico Sobre Hielo. <https://www.patinandosobrehielo.com/modalidades/artistico/> (Consultada 23-03-2021)

Ramirez & Perfil. *EL MUNDO DEL PATINAJE*. <https://htyuuy.blogspot.com/2019/03/fases-de-los-saltos-y-los-giros.html> (28-05-2021)