

**La procesionaria del pino,
lucha con *Bacillus thuringiensis*
y sus efectos – Campaña 2014 –**



Gipuzkoako Foru Aldundia
Diputación Foral de Gipuzkoa



MEMORIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TITULADO:

La procesionaria del pino, lucha con *Bacillus thuringiensis* y sus efectos. Campaña 2014

EN EL MARCO DE LA PLATAFORMA DE TRABAJO E INVESTIGACIÓN:

Gipuzkoako Intsektuen Behatokia / Observatorio Entomológico de Gipuzkoa

AUTOR:

Santiago Pagola Carte

(Gipuzkoako Entomologia Elkarte / Asociación Gipuzkoana de Entomología)

PRESENTADO A:

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

A FECHA DE:

Diciembre de 2014

A efectos bibliográficos, cítese:

Pagola Carte S. 2014. *Observatorio Entomológico de Gipuzkoa. La procesionaria del pino, lucha con Bacillus thuringiensis y sus efectos. Campaña 2014.* Informe técnico para la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Índice

Laburpena / Resumen	1
1. Introducción	3
1.1. Planteamiento abreviado	5
1.2. Estructura de la memoria	6
1.3. Inventario de especies de los pinares	6
2. Material y métodos	9
2.1. Parcelas de estudio, control de factores y métodos de muestreo	11
2.2. Taxones diana y alcance taxonómico	13
2.3. Parámetros estudiados	15
2.4. Diagramas de muestras y muestreos	17
2.4.1. Diagrama organizador de muestras y muestreos	17
2.4.2. Calendario de muestreos	17
3. Resultados de 2014	19
3.1. Generalidades	21
3.2. Muestreo de la entomofauna: trampas de atracción	22
3.3. Muestreo de la entomofauna: trampas de interceptación	25
3.4. Muestreo de la entomofauna: visión global	27
3.5. Muestreo de <i>Thaumetopoea pityocampa</i> y otros macrolepidópteros	29
4. Comparación de resultados 2013 vs. 2014	31
4.1. Generalidades	33
4.2. Cambios entre 2013-2014 en la entomofauna: trampas de atracción	35
4.3. Cambios entre 2013-2014 en la entomofauna: trampas de interceptación	36
4.4. Cambios entre 2013-2014 en la entomofauna: visión global	37
4.5. Cambios entre 2013-2014 en las poblaciones de <i>Thaumetopoea pityocampa</i> y otros macrolepidópteros	38
4.6. Cambios entre 2013-2014 en la entomofauna de fitófagos	39
5. Discusión	41
5.1. Acerca de diferencias espaciales (en 2013, en 2014)	44
5.2. Acerca de cambios temporales (entre 2013-2014)	46
5.3. Conclusión	47

6. Anexos	49
Anexo 1 [Esquema taxonómico con ubicación de familias]	51
Anexo 2 [Inventario de especies en pinares de Gipuzkoa]	57
Anexo 3 [Datos de 2013 y 2014 de entomofauna – trampas de atracción]	61
Anexo 4 [Datos de 2013 y 2014 de entomofauna – trampas de interceptación]	67
Anexo 5 [Datos de 2013 y 2014 de entomofauna – atracción + interceptación]	73
Anexo 6 [Datos de 2013 y 2014 de <i>Th. pityocampa</i> – trampas de feromona]	79
Anexo 7 [Datos de 2013 y 2014 de fitófagos – atracción + interceptación]	83

Laburpena

Gipuzkoako hiru pinudi-eremutako (*Pinus radiata*) intsektu-komunitateen bi urteko azterketa bukatu da 2014an. Eredu horiek pinu-prozesionariaren (*Thaumetopoea pityocampa*) izurriaren aurkako tratamendu-historia desberdinak dituzte *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (*Btk*) delakoaren aplikazioei dagokienez.

Zenbait laginketa-teknikaren bidez lortutako datuetan oinarrituta, komunitate-parametroak diren ugaritasuna eta aberastasuna (dibertsitatea), besteak beste, neurtu eta aztertu dira modu konparatiboan: espazialki, eremuen artean, bai 2013an bai eta 2014an ere; eta tenporalki, 2013-2014 artean.

Erabilitako metodologian oinarrituta, eta bi txostenetan jasotako eta eztabaidatutako emaitzak aintzat hartuta, esan daiteke *Btk*-tratamenduen efektu negatiborik ez dela antzeman intsektuen komunitateetan, ez desberdintasun espazialen bitartez 2013an, ez eta 2014an ere, ez eta 2013-2014 arteko aldaketa tenporalen bitartez ere.

Resumen

En 2014 ha concluido el estudio bienal de las comunidades de insectos de tres parcelas de pinar (*Pinus radiata*), en Gipuzkoa, con diferentes historias de tratamiento de la plaga de procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) mediante aplicación de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (*Btk*).

A partir de los datos obtenidos mediante varias técnicas de muestreo, se han calculado y analizado, entre otros, los parámetros de comunidad de abundancia y riqueza (diversidad) de manera comparativa: espacialmente, entre parcelas en 2013 y en 2014; y temporalmente, entre 2013-2014.

Basándonos en la metodología utilizada, y a la vista de los resultados expuestos y discutidos en ambas memorias, se puede afirmar que no se han detectado en 2013 ni en 2014 diferencias espaciales entre las parcelas estudiadas, ni se han detectado cambios temporales entre 2013 y 2014, que puedan atribuirse a efectos indeseados del tratamiento con *Btk* sobre las comunidades de insectos.

1. Introducción

1.1. Planteamiento abreviado

Este informe es la memoria del segundo año de un proyecto bienal cuyo objetivo principal es detectar si se producen efectos negativos (indeseados) sobre la entomofauna tras la aplicación de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (*Btk*), un insecticida microbiológico que se está utilizando en los pinares de *Pinus radiata* de Gipuzkoa para combatir la plaga forestal de la mariposa nocturna llamada “procesionaria del pino” (*Thaumetopoea pityocampa*, perteneciente a la familia Notodontidae) (Fig. 24) [sobre la numeración de las figuras y gráficas, léase en el apartado 1.2]. Otros objetivos secundarios o colaterales son aumentar el conocimiento sobre la entomofauna de los pinares de Gipuzkoa, así como registrar la eficacia del tratamiento (deseada) sobre dicha plaga.

En la primera campaña, del año 2013, se estudiaron fundamentalmente los parámetros de abundancia y diversidad del conjunto de la comunidad de insectos, de manera comparativa entre parcelas y periodos, a la búsqueda de diferencias espaciales atribuibles a efectos indeseados de *Btk* sobre la entomofauna.

De hecho, dadas las distintas “historias” de las tres parcelas seleccionadas respecto a los tratamientos de fumigación, se pudo diseñar un “triple experimento” de alcance tanto espacial como temporal abarcando el bienio 2013-2014. Una de las parcelas había sido tratada previamente y se volvería a tratar en el otoño de 2013 y entre las otras dos parcelas, que no habían sido tratadas previamente, una sería tratada en el otoño de 2013 y la otra no. Con los datos obtenidos en 2013 se analizaron, pues, diferencias espaciales. Y con los datos que se recogieran en 2014 se podrían analizar nuevamente diferencias espaciales y, además, cambios temporales por comparación de las matrices de datos de ambos años o campañas.

En 2013 concluíamos que no se habían detectado diferencias entre parcelas, que pudieran atribuirse a la fumigación con *Btk* en una de ellas, la tratada.

La segunda parte del estudio, en 2014, ha consistido, por tanto, en una repetición simétrica de la campaña de muestreos en las mismas tres parcelas y un análisis de los resultados derivados del “triple experimento” mencionado. En la presente memoria se exponen y discuten los resultados teniendo en cuenta las dos campañas y las dos dimensiones (espacial y temporal).

En el capítulo 1 de Introducción de la memoria anterior se expuso con cierto detalle la problemática en torno al trinomio *Pinus radiata* – *Thaumetopoea pityocampa* – *Bacillus thuringiensis* (apartado 1.1 de entonces) y también se plasmaron algunos apuntes sobre el debate en torno al uso de *Bt*, y más concretamente *Btk* (apartado 1.4 de entonces). Se estima redundante volver a extendernos en la parte documental, por lo que este informe será más práctico que teórico y este capítulo 1, consecuentemente más breve. Al no adicionarse nuevas referencias bibliográficas, el capítulo de Bibliografía se ha excluido y las pocas referencias ahora citadas pueden consultarse en la Bibliografía de la memoria anterior. De modo similar, muchas partes del capítulo 2, de Material y métodos, no se repetirán, o bien se abreviarán oportunamente.

Los objetivos específicos de 2014 han sido:

- (1) Realización de la segunda campaña de muestreos (de entomofauna forestal y de *Thaumetopoea pityocampa*) en las mismas tres parcelas de *Pinus radiata*.
- (2) Estudio del material recolectado: identificación taxonómica y análisis cuantitativo de abundancia y diversidad.
- (3) Análisis cualitativo de las variaciones en taxones (estudio de fitófagos externos y/o selección de indicadores).



1.2. Estructura de la memoria

Como decíamos en el apartado 1.1, esta segunda memoria comienza con un capítulo 1 más reducido que en la memoria anterior, ya que no debe recoger el contexto general de la investigación como entonces. En relación con ello, no existe un capítulo de Bibliografía. Además, dado que la metodología seguida ha sido en gran parte la misma en ambas campañas, ya indicábamos que el capítulo 2 de Material y métodos tenderá a abreviar lo repetitivo y, por el contrario, añadimos ahora, perseguirá el detalle en ciertas novedades que atañen exclusivamente a la presente campaña.

Otros aspectos de la estructura de la memoria que conviene aclarar son los siguientes:

- (1) Los resultados se han dispuesto en dos capítulos:
 - a. El capítulo 3 es simétrico respecto del capítulo 3 de la memoria anterior. Si allí se exponían los resultados de 2013 y el análisis de las diferencias espaciales, aquí se exponen los de 2014 junto con su propio análisis espacial.
 - b. El capítulo 4 sirve para exponer la comparación de resultados en su dimensión temporal, aportando el análisis de los cambios entre 2013 y 2014.
- (2) La numeración de las gráficas no se inicia en “Gráf. 1” sino que se retoma desde la memoria anterior. Es así que la primera gráfica de la presente memoria (véase pág. 24) sea la Gráf. 17. Esta decisión se ha tomado con fines prácticos, para poder referirse a todas las gráficas sin tener que especificar el informe donde aparecen. La misma decisión se ha tomado en relación con las figuras o fotografías, las cuales, retomando la numeración de la memoria anterior, comienzan ahora por la Fig. 24 (véase pág. 5).
- (3) Con los anexos no se ha seguido ese criterio, comenzando aquí también por “Anexo 1”. Esto es así porque en realidad la presente memoria incluye todos los taxones (Anexos 1 y 2) y todas las matrices de datos, tanto de 2013 como de 2014, dividiendo los Anexos 3-7 en “a” y “b”, para abarcarlas respectivamente. Las razones para esta inclusión son: (a) En los análisis actuales también se utilizan los datos de 2013 y no solo los de 2014; (b) Se habían detectado algunos fallos (aunque de poca importancia) en una de las matrices de 2013 y ahora se han corregido.
- (4) El Anexo 7, a diferencia de los restantes, no tiene anexo equivalente en la memoria anterior, ya que corresponde a matrices de datos reducidas (subconjuntos) de acuerdo con un nuevo análisis llevado a cabo ahora por primera vez (ver apartado 2.3).
- (5) Con el mismo criterio práctico seguido para la numeración de gráficas y figuras, los periodos de muestreo se han denominado “11” (el primero de 2014), “12” (el segundo de 2014), etc., hasta “19” (el último de 2014), de manera paralela a los “1”, “2”, etc., hasta “9” de 2013. La simetría de cifras ha ayudado en el procesado de muestras, en los cálculos y análisis, y esperamos contribuya a una más ágil lectura del informe.

1.3. Inventario de especies de los pinares

Los muestreos encaminados a cumplir el objetivo principal de la investigación han ido produciendo información taxonómica hasta el nivel de familia (Anexo 1) y, en algunos casos, hasta el nivel de especie.

En el Anexo 2 se enumeran los taxones de nivel especie que se han podido identificar hasta la actualidad, indicándose en color rojo los que se han adicionado en la campaña de muestreos de 2014. Entre estos últimos, el cerambícido *Lamia textor* (Fig. 25: 11 de junio en la parcela de Gaztelu) y el erévido *Scoliopteryx libatrix* (Fig. 26: 19 de junio también en Gaztelu), especies asociadas al estrato arbustivo del sotobosque, concretamente a *Salix atrocinerea*. No es una lista larga, aunque sí es representativa del “abanico” taxonómico que el autor de este estudio puede identificar a partir del material recolectado mediante este tipo de muestreos en los pinares de Gipuzkoa.

Por otra parte, se prevé que el acopio de material realizado en el bienio 2013-2014 pueda conducir a ampliar esta lista en el futuro, toda vez que se ponga en marcha la colaboración con otros entomólogos, especialistas en diferentes grupos. Especialmente interesante podría resultar el estudio de una gran variedad de familias de microhimenópteros que, como los de la Fig. 27 (Braconidae, Ichneumonidae, Torymidae), se han separado, etiquetado y almacenado ya a nivel de familia. Se concluiría de este modo la aportación de este estudio al Observatorio Entomológico de Gipuzkoa (véase apartado 1.2 de la memoria anterior).



Fig. 25



Fig. 26

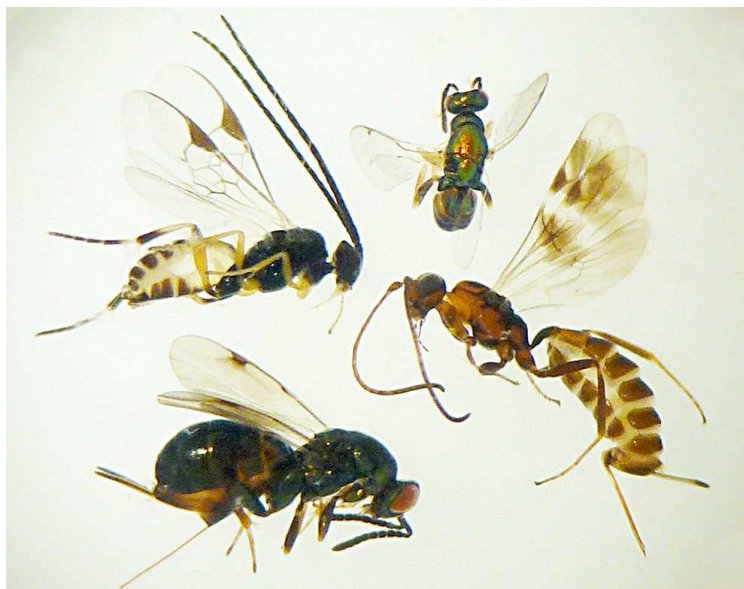


Fig. 27

2. Material y métodos

Se exponen todos los aspectos metodológicos de la campaña de 2014. Dado que en su mayor parte son similares en ambas campañas (2013 y 2014), aquí se abrevian, remitiéndonos al capítulo 2 de la anterior memoria para un texto más extenso y para las ilustraciones (Figs. 1-21). Por el contrario, se enfatizan los aspectos diferenciales de la última campaña de 2014.

2.1. Parcelas de estudio, control de factores y métodos de muestreo

Se ha trabajado en las tres mismas parcelas de pinar del este de Gipuzkoa, cuya información básica es la siguiente:

PARCELA “LIZARTZA-1”

- Pertenciente al término municipal de: Gaztelu [enclave dentro de T.M. de Lizartza]
- Coordenadas geográficas: 43° 4' 20.24" N 2° 1' 9.53" W
- Coordenadas UTM (100 x 100 m): 30TWN798693
- Altitud sobre el nivel del mar: 400 m
- Orientación: NE
- Topónimos posibles o cercanos: Zintzarrola, Añi
- **Abreviatura utilizada:** L
- **Tipo de caso (tratamientos 2012-13)** T-T (tratamientos en otoño-2012 y otoño-2013)
- Fotografías (Figs. nº): 3, 4, 8 (mapa), 9-10, 13-14, 16, 18

PARCELA “LIZARTZA-2”

- Pertenciente al término municipal de: Lizartza
- Coordenadas geográficas: 43° 4' 36.36" N 2° 1' 23.22" W
- Coordenadas UTM (100 x 100 m): 30TWN795698
- Altitud sobre el nivel del mar: 390 m
- Orientación: NE
- Topónimos posibles o cercanos: Aierra
- **Abreviatura utilizada:** M
- **Tipo de caso (tratamientos 2012-13)** NT-NT (sin tratamiento fitosanitario ningún año)
- Fotografías (Figs. nº): 1-2, 5-6, 8 (mapa), 11, 15, 17

PARCELA “GAZTELU”

- Pertenciente al término municipal de: Gaztelu
- Coordenadas geográficas: 43° 6' 21.53" N 2° 1' 20.36" W
- Coordenadas UTM (100 x 100 m): 30TWN795730
- Altitud sobre el nivel del mar: 450 m
- Orientación: SSO
- Topónimos posibles o cercanos: Esnarrea
- **Abreviatura utilizada:** G
- **Tipo de caso (tratamientos 2012-13)** NT-T (tratamiento solo en otoño-2013)
- Fotografías (Figs. nº): 7, 8 (mapa), 12

Las abreviaturas indicadas (L, M y G) para estas tres parcelas se utilizarán en este informe exclusivamente en la presentación de los datos (Anexos 3-7) y de las gráficas (Gráfs. 17-44). Cualquier otra mención a las tres parcelas o “estaciones de muestreo” (por ejemplo, en el texto a lo largo de los capítulos 3 y 4 de Resultados) se realizará utilizando las denominaciones “Lizartza-1”, “Lizartza-2” y “Gaztelu”.

En estas tres parcelas, en 2014 se han llevado a cabo muestreos simétricos a los de 2013. Por tanto, se han utilizado las mismas tres técnicas englobadas en dos tipos de muestreo:

(1) Muestreos de entomofauna forestal:

- a. Técnica: Trampas de atracción aéreas (Figs. 9-10, 11 y 12, en Lizartza-1, Lizartza-2 y Gaztelu, respectivamente): Como las descritas por Allemand &

Aberlenc (1991), consistentes en recipientes de plástico conteniendo una mezcla de vino tinto y cerveza (33 cl : 33 cl), con sal disuelta (75 g) como conservante, y colocadas a unos 5 m de altura en las ramas de los árboles. Muchos insectos acuden al aroma y quedan capturados en la mezcla.

- b. Técnica: Trampas de interceptación de vuelo (Figs. 13-14 y 15, en Lizartza-1 y Lizartza-2, respectivamente): Del tipo multiembudo o "Lindgren", en nuestro caso las suministradas por Econex®, consistentes en un conjunto de embudos de color negro engarzados en serie y que se instala colgando verticalmente de una rama en el estrato inferior del bosque. Siendo de 1,5 m de longitud, se ha colocado entre 1-3 m de altura. En la base del conjunto de embudos va acoplado un frasco recolector con líquido conservante (agua con sal en nuestro caso) en el que quedan atrapados los insectos voladores que han chocado contra la estructura vertical y han ido cayendo por el sistema de embudos. Numerosos insectos forestales acuden a ellas atraídos por su silueta semejante a un tronco.

(2) Muestreos de imagos de *Thaumetopoea pityocampa*:

- c. Técnica: Trampas de feromona (Figs. 16 y 17, en Lizartza-1 y Lizartza-2, respectivamente): En concreto las del modelo "G" de Econex®, consistentes en una bolsa de plástico (mitad oscura, mitad transparente) donde quedan atrapados los adultos machos de la especie, unida a un dispositivo superior rígido con la abertura para entrada de los insectos y un difusor de feromona sexual sintética ("pityolure") de la hembra de la especie. Se han instalado a unos 5 m de altura, igualmente colgando de las ramas de los pinos.

Para la instalación de las trampas a la altura conveniente, así como para su retirada y recolocación posterior en el mismo punto exacto en cada revisión, se procedía mediante el uso de una barra extensible telescópicamente con un dispositivo en forma de gancho en su extremo (Fig. 17).

Recordamos brevemente otras características de estos tipos de muestreos:

- Los muestreos de entomofauna forestal se han desarrollado en los meses de junio y julio, por ser estos los meses de máxima actividad de una gran parte de insectos en Gipuzkoa. Los muestreos de mariposas de procesionaria se han llevado a cabo en el mes de agosto, sobre la base del conocimiento previo de la fenología de esta especie en Gipuzkoa.
- La revisión periódica de las trampas ha seguido una frecuencia decenal (tres veces por mes). Dadas las condiciones meteorológicas de los veranos en Gipuzkoa, la fecha de cada revisión es variable y las "decenas" no son necesariamente de 10 días (véase el calendario del apartado 2.4.2).
- Los muestreos de entomofauna conciernen a 6 periodos (que denominaremos "11", "12", "13", "14", "15" y "16") y los de *Thaumetopoea pityocampa* a otros 3 periodos, que son subsiguientes a aquellos (y que denominaremos "17", "18" y "19"). Ya se ha explicado en el apartado 1.2 que esta nomenclatura para los periodos (comenzando en "11" y no en "1") se aplica en aras de una mayor claridad en la comparación entre ambas campañas.
- En cada parcela se han instalado dos trampas de cada tipo, a modo de réplicas, con los objetivos de evitar sesgos inducidos por condicionantes muy locales e integrar en una misma muestra las particularidades propias debidas a la heterogeneidad espacial.
- El procesado de las muestras incluye una parte de trabajo de campo y otra parte de trabajo de laboratorio. En el campo se ha recogido el material entomológico capturado (con la excepción de los lepidópteros, que eran desechados tras su contaje dado el mal estado de conservación en que suelen obtenerse en estos tipos de muestreos o trampas), filtrando y limpiando los líquidos que lo contenían en las trampas y pasando a tubos y/o frascos con alcohol al 70% para su transporte, estudio y almacenamiento en laboratorio. El trabajo de laboratorio ha consistido en la separación de todo el material por órdenes y su posterior identificación y cuantificación (según los criterios desarrollados en el apartado 2.2).

De modo parejo a 2013, en la campaña de 2014 se han procesado otras 90 muestras, repartidas del siguiente modo entre las técnicas utilizadas:

Atracción	6 periodos x 3 parcelas x 2 réplicas	= 36 muestras
Intercepción	6 periodos x 3 parcelas x 2 réplicas	= 36 muestras
Feromona	3 periodos x 3 parcelas x 2 réplicas	= 18 muestras

... cuyo desglose más detallado puede consultarse en el diagrama del apartado 2.4.1, pág. 17.

2.2. Taxones diana y alcance taxonómico

Los **taxones diana** del estudio son los animales invertebrados de la clase Insecta en su globalidad, es decir, entre 1/2 y 2/3 del conjunto de la biodiversidad presente en los pinares. Otros invertebrados, e incluso otros hexápodos no insectos (los tres órdenes endognatos) no se han tenido en cuenta, aun cuando hayan podido capturarse colateralmente.

Como excepciones dentro de los insectos, no se han considerado: (1) Los primitivos insectos apterigotos, concretamente el orden Archaeognatha (= Microcoryphia) del que han entrado varios ejemplares en las trampas; (2) Las fases no adultas, tales como larvas o crisálidas, y las mudas, exuvias y restos de cualquier otro tipo. Por el contrario, sí se han contabilizado y conservado las ninfas (estadios no adultos de insectos hemimetábolos) de aquellos grupos de identificación posible, generalmente hemípteros.

Se trata de un “compartimento” biológico tan vasto que el rigor de su estudio (por otra parte, fuente riquísima de información ecológica) requiere de ciertas aproximaciones que faciliten hacer frente a su enorme “impedimento taxonómico”. La estrategia seguida, tanto en 2013 como en 2014, se apoya en dos conceptos muy interesantes en entomología aplicada a la gestión: el de morfoespecie y el de agregación taxonómica.

La utilización del **concepto de morfoespecie** se encuadra dentro de una corriente de “minimalismo taxonómico” extendido en el ámbito de la biología de la conservación para poder tomar decisiones rápidas pero razonadas ante cuestiones urgentes. Básicamente se trata de separar especies supuestas o putativas por su apariencia externa pero sin identificarlas e incluso sin conocer siempre si son auténticas especies o si entre ellas pueden enmascarse otras especies crípticas de apariencia muy similar.

Una tal separación (que no verdadera “identificación” o “determinación”) de morfoespecies puede utilizarse en la valoración de la riqueza entomológica de cualquier espacio natural, cultivo, ecosistema o hábitat. Su utilidad es obviamente limitada y no permite comparaciones o fusiones de datos entre muestras que no se procesen al mismo tiempo y/o por la misma persona, dada la inexistencia de un nombre “etiquetador” que cualifique lo que de este modo se cuantifica. Debe reconocerse en todo momento que la cantidad de especies reales puede ser algo superior o algo inferior a la medida.

En el marco del presente proyecto el concepto de morfoespecie se ha utilizado en todas las muestras recogidas mediante las trampas de atracción e interceptación, incluso en los casos en que el autor ha podido identificar algunas de las verdaderas especies capturadas.

Por otro lado, tomando como unidad taxonómica alguna de las categorías superiores a especie (o morfoespecie en nuestro caso) pueden investigarse las comunidades de tal modo que se detecten cambios temporales o diferencias espaciales con escasa pérdida de información respecto a los estudios basados en especies. Este es el fundamento del **concepto de agregación taxonómica**, bajo el que subyacen explicaciones teóricas y evidentes razones prácticas. La corriente que apoya tal “suficiencia taxonómica” establece que, por ejemplo en muchos programas de seguimiento o bien en biología de la conservación, solo se requiere identificar los organismos hasta un nivel taxonómico necesario y suficiente para lograr los objetivos del estudio.

En la presente investigación se planteó la categoría taxonómica de familia como nivel al que identificar las muestras, de modo que se pudiera medir una riqueza taxonómica “real”, basada en identificaciones certeras de familias para todos los insectos, además de la riqueza específica aproximada basada en morfoespecies (comentada párrafos atrás).

Una de las recomendaciones metodológicas de la campaña de 2013 fue la de llevar a cabo en 2014 la separación del material y su identificación exclusivamente al nivel de familia, prescindiendo del de morfoespecie, habida cuenta de la redundancia detectada en los resultados siguiendo uno y otro nivel de riqueza o diversidad taxonómica. En la campaña de 2014, y por maximizar la prudencia (con miras al rigor), solo se ha seguido parcialmente dicha recomendación, como se explicará en cada caso al mostrar y discutir los resultados.

Recordamos a continuación algunos puntos relativos al uso del nivel familia en este estudio:

- (1) Se ha adoptado la estrategia de identificación de familias para todos los insectos, con algunos matices que se detallan a continuación. Debido a dichos matices, podemos denominar “Unidades de Nivel Familia o Asimilable (UNFA)” a las entidades taxonómicas identificadas, ya que, por diversos motivos, no siempre corresponden exactamente a familias en sentido taxonómico estricto.
- (2) Todos los órdenes megadiversos excepto Lepidoptera (es decir, Coleoptera, Diptera, Hemiptera e Hymenoptera) se han separado e identificado “bajando” hasta la categoría taxonómica de familia. Las mariposas y polillas (lepidópteros) resultan tan dañadas en las muestras recogidas por estos tipos de trampas, que solo han podido contabilizarse las cantidades de ejemplares de macrolepidópteros, diurnos (Rhopalocera) por un lado y nocturnos (Heterocera) por otro, al margen de unos pocos casos en los que se ha podido identificar hasta la especie. Los análisis de los resultados generales de la entomofauna se basan en todos los insectos excepto Lepidoptera; sin embargo, los mencionados contajes de macrolepidópteros se analizan a la par que los datos de capturas de *Thaumetopoea pityocampa*.
- (3) En algunos casos ha resultado conveniente manejar resoluciones taxonómicas un poco superiores o un poco inferiores al del nivel estricto de familia. El caso más notable es el de los Diptera Calypttratae, que por motivos prácticos (gran dificultad y coste en tiempo que supone su separación por familias), se ha considerado en conjunto como una UNFA. En varios casos entre los Coleoptera, se ha optado por lo contrario, es decir, por separar y considerar como UNFA algunas subfamilias, generalmente por su distintiva morfología y/o diferente biología, unido a la tradición de haberse considerado familias hasta hace poco tiempo. Es el caso de algunas subfamilias de Staphylinidae (Pselaphinae, Scaphidiinae), de los Curculionidae Scolytinae o los Tenebrionidae Alleculinae.
- (4) La dificultad en la separación a nivel de familia, o bien la falta de acuerdo entre los especialistas, conduce a que hayamos tratado los Mordellidae y los Scaptiidae conjuntamente (como “Mordellidae s.l.”) y todas las abejas apoideas como “Apoidea”, un nombre y categoría de superfamilia.
- (5) Los órdenes Blattodea, Ephemeroptera, Neuroptera (estos dos últimos solo registrados en 2014), Mecoptera, Orthoptera (este solo registrado en 2013), Psocoptera y Thysanoptera, dadas las escasas capturas de sus integrantes, se han tratado como UNFAs, a pesar de que en algunos casos la identificación a nivel de familia no presenta dificultad y se conoce (Blattodea – Blattellidae; Orthoptera – Meconematidae; Mecoptera – Panorpidae; Neuroptera – Hemerobiidae).

En el Anexo 1 se presenta un esquema taxonómico en el que se destaca la ubicación de todas las entidades taxonómicas manejadas (los bautizados como UNFA). Son un total de 115, 93 de ellas registradas en 2013 y 103 en 2014, más las agrupaciones de macrolepidópteros diurnos y nocturnos. La mayoría de criterios sistemáticos seguidos son los de Fauna Europaea (2013), siendo la principal excepción el orden Diptera, para el cual se ha seguido el criterio de ordenación de Oosterbroek (2006).

2.3. Parámetros estudiados

Tanto en 2013 como en 2014, el estudio de las muestras ha incluido la separación del material recolectado y su cuantificación en cada muestra (conjunto de ambas réplicas de cada tipo de trampa) según los siguientes parámetros de comunidad:

- (1) Abundancia, medida como número de ejemplares de cada taxón.
- (2) Riqueza o diversidad, medida como número de morfoespecies (en cada familia).
- (3) Riqueza o diversidad, medida como número de familias.

Dos parámetros adicionales se han establecido para los macrolepidópteros:

- (4) Abundancia de macrolepidópteros, medida como número de ejemplares de mariposas diurnas (*Rhopalocera*) y mariposas nocturnas (*Heterocera*) grandes.
- (5) Abundancia de *Thaumetopoea pityocampa*, medida como número de ejemplares de la especie plaga de los pinares.

En 2014, además, se han calculado cuatro nuevos parámetros:

- (6) Abundancia de fitófagos externos *sensu stricto* (s.s.), medida como número de ejemplares y...
- (7) ... Riqueza o diversidad de fitófagos externos *sensu stricto* (s.s.), medida como número de familias de insectos...
... cuya biología es, con seguridad, estrictamente fitófaga en las partes exteriores de las plantas. Incluye, entre otros, a los macrolepidópteros (exceptuando *Thaumetopoea pityocampa*), cuyas larvas son folívoras.
- (8) Abundancia de fitófagos externos *sensu lato* (s.l.), medida como número de ejemplares y...
- (9) ... Riqueza o diversidad de fitófagos externos *sensu lato* (s.l.), medida como número de familias de insectos...
... cuya biología es, con bastante probabilidad pero/y/o quizá no tan estrictamente, fitófaga en las partes exteriores de las plantas. Es un concepto más amplio que el del anterior parámetro, a cuyos taxones también engloba, e incluye asimismo a los macrolepidópteros (exceptuando *Thaumetopoea pityocampa*).

Estos cuatro últimos parámetros, que solo se presentan en la comparación interanual de resultados (capítulo 4), se han juzgado necesarios para completar el estudio de las posibles afecciones de los tratamientos con *Btk*, dada la mayor susceptibilidad potencial de todos aquellos insectos que, al igual que las larvas de la procesionaria, se alimentan de las partes externas de la vegetación que ha sido fumigada.

Los datos, tanto de 2013 como de 2014, se presentan en los Anexos 3-7, del siguiente modo:

- El Anexo 3 contiene los datos de los parámetros (1), (2), (3) y (4) para las muestras recogidas mediante trampas de atracción.
- El Anexo 4 contiene los datos de los parámetros (1), (2) y (3) para las muestras recogidas mediante trampas de interceptación. (En estas trampas, como suele ser habitual, no se ha capturado ningún macrolepidóptero; por ello (4) no contenido.)
- El Anexo 5 contiene los datos de los parámetros (1), (3) y (4) fusionados para las muestras recogidas mediante trampas de atracción y de interceptación. (Como ya se ha explicado en el apartado 2.2, el concepto de morfoespecie no permite sumar datos relativos a esta medida de riqueza o diversidad de muestras estudiadas separadamente; por ello (2) no contenido.)
- El Anexo 6 contiene los datos del parámetro (5), es decir, de las muestras recogidas mediante trampas de feromona.

- El Anexo 7 contiene los datos de los parámetros (6), (7), (8) y (9), como subconjunto de los datos del Anexo 5.

La exposición y análisis de los resultados de 2014 (capítulo 3) se basará en los datos totales de los parámetros (1)-(5) para cada periodo de muestreo y parcela de estudio, así como también en los datos totales para cada parcela de estudio (agregando toda la serie temporal intraanual).

La comparación de los resultados de 2013 y 2014 (capítulo 4) se basará en los datos totales de los parámetros (1) y (3)-(9) para cada parcela de estudio y año (agregando toda la serie temporal intraanual).

El siguiente esquema resume cómo se estudiaron y discutieron los parámetros en 2013 y cómo se hace ahora lo propio con los de 2014 y con la evolución de 2013-2014.

2013	<i>trampas de atracción</i>		<i>trampas de interceptación</i>		<i>trampas de atracción + interceptación</i>		<i>trampas de feromona</i>	
	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela
	Abundancia (individuos)							
Riqueza (morfoespecies)								
Riqueza (familias)								
Abundancia macrolepidópteros								
Abundancia <i>Thaumetopoea</i>								

2014	<i>trampas de atracción</i>		<i>trampas de interceptación</i>		<i>trampas de atracción + interceptación</i>		<i>trampas de feromona</i>	
	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela
	Abundancia (individuos)							
Riqueza (morfoespecies)								
Riqueza (familias)								
Abundancia macrolepidópteros								
Abundancia <i>Thaumetopoea</i>								

2013 vs. 2014	<i>trampas de atracción</i>		<i>trampas de interceptación</i>		<i>trampas de atracción + interceptación</i>		<i>trampas de feromona</i>	
	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela
	Abundancia (individuos)							
Riqueza (morfoespecies)								
Riqueza (familias)								
Abundancia macrolepidópteros								
Abundancia <i>Thaumetopoea</i>								

2.4. Diagramas de muestras y muestreos

2.4.1. Diagrama organizador de muestras y muestreos

El siguiente diagrama sintetiza lo expuesto en el apartado 2.1 sobre los muestreos y refleja la escrupulosa comparabilidad entre los datos recogidos en las tres parcelas. La información concerniente a las parcelas, al modo de denominarlas y a los tipos de casos que representan respecto a los tratamientos con *Btk*, ha sido expuesta en dicho apartado 2.1 y, más extensamente, en la memoria anterior.

Parcela	Caso tratamiento	Trampa	Mes									Total trampas
			Junio			Julio			Agosto			
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Lizartza-1 (L)	T-T	Atracción	1	1	1	1	1	1				30
		Atracción	1	1	1	1	1	1				
		Interceptación	1	1	1	1	1	1				
		Interceptación	1	1	1	1	1	1				
		Feromona							1	1	1	
		Feromona							1	1	1	
Lizartza-2 (M)	NT-NT	Atracción	1	1	1	1	1	1				30
		Atracción	1	1	1	1	1	1				
		Interceptación	1	1	1	1	1	1				
		Interceptación	1	1	1	1	1	1				
		Feromona							1	1	1	
		Feromona							1	1	1	
Gaztelu (G)	NT-T	Atracción	1	1	1	1	1	1				30
		Atracción	1	1	1	1	1	1				
		Interceptación	1	1	1	1	1	1				
		Interceptación	1	1	1	1	1	1				
		Feromona							1	1	1	
		Feromona							1	1	1	
Total trampas			12	12	12	12	12	12	6	6	6	90

2.4.2. Calendario de muestreos

A continuación se muestra el calendario de muestreos de 2014. Los días marcados con un recuadro son aquellos en los que se ha acudido a las parcelas para instalar y/o revisar las trampas para la captura de entomofauna forestal en sentido amplio (meses de junio y julio) y para la captura específica de *Thaumetopoea pityocampa* (mes de agosto).

En cada jornada se acudía a las tres parcelas, a fin de mantener la sincronía de los periodos abarcados, de modo que todos los muestreos han sido simultáneos para todos los tipos de trampas. La desinstalación de las trampas para entomofauna se llevó a cabo el 27 de julio, transcurridos ya los periodos 11, 12, 13, 14, 15 y 16.

En esa misma fecha (27 de julio) se instalaron las trampas de feromona para *Thaumetopoea pityocampa*, cuyas revisiones determinan los periodos 17, 18 y 19, finalizando con su retirada el 4 de septiembre.

<i>junio...</i>						1	
2	3	4	5	6	7	8	
9	10	11	12	13	14	15	
16	17	18	19	20	21	22	
23	24	25	26	27	28	29	
30	1	2	3	4	5	6	Atracción + interceptación (periodos 11-16)
7	8	9	10	11	12	13	
14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	
28	29	30	31	1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	Feromona (periodos 17-19)
18	19	20	21	22	23	24	
25	26	27	28	29	30	31	
1	2	3	4	<i>... septiembre</i>			



Fig. 28

3. Resultados de 2014

3.1. Generalidades

En total, y exceptuando el orden Lepidoptera, se han capturado 6121 ejemplares (Fig. 28: conjunto de muestras separadas en frascos y tubos) pertenecientes a 103 familias de los 10 órdenes siguientes: Blattodea (o Dictyoptera Blattodea), Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Hymenoptera, Mecoptera, Neuroptera, Psocoptera y Thysanoptera. Entre ellos, los denominados “órdenes megadiversos” (Coleoptera, Diptera, Hemiptera e Hymenoptera) han aportado las mayores diversidades (nº de familias y de morfoespecies) y abundancias (nº de individuos) en todos los casos, es decir, en todos los periodos, tipos de trampas, parcelas, etc.

Dentro del orden Lepidoptera se han contabilizado 61 individuos de *Thaumetopoea pityocampa* (adultos machos atraídos por las trampas de feromona) y otros 407 individuos de otras especies, entre mariposas diurnas y nocturnas de mediano-gran tamaño (macrolepidópteros).

En las trampas de atracción se ha capturado la mayor fracción de insectos, concretamente 4465 ejemplares pertenecientes a 62 familias de 9 de los 10 órdenes computados (aparte de Lepidoptera). En las trampas de interceptación, como suele ser habitual, la abundancia de insectos ha sido generalmente menor pero la diversidad a nivel de familia mayor, habiéndose capturado 1656 ejemplares pertenecientes a 85 familias de 7 órdenes; esta mayor diversidad de familias se concentra especialmente en el orden Coleoptera, con 38 familias, mientras que la menor diversidad a nivel de orden es debido a la ausencia de Ephemeroptera, Mecoptera y Neuroptera (además de Lepidoptera).

Dado que en esta memoria se incluyen dos capítulos de Resultados, aquí explicamos la estructura del presente capítulo 3 (exclusivamente), que resulta simétrica a la del capítulo 3 de la memoria anterior. Así, anotamos los siguientes comentarios y dos tablas-resumen:

- (1) La presentación de resultados se realizará separadamente para los muestreos de entomofauna forestal (apartados 3.2, 3.3 y 3.4) y los de imagos de *Thaumetopoea pityocampa* y otros macrolepidópteros (apartado 3.5). Asimismo, el estudio de la entomofauna se subdividirá según las técnicas de muestreo, entre resultados de las trampas de atracción (apartado 3.2), resultados de las trampas de interceptación (apartado 3.3) y resultados conjuntos (apartado 3.4). La explicación de estas separaciones según tipos de muestreo y técnicas se ha ofrecido en el apartado 2.1.
- (2) Tomando como base el esquema sobre los parámetros de comunidad estudiados (véase pág. 16), insertamos en la siguiente página una “guía” para localizar rápidamente los datos relativos a cada tipo de parámetro, análisis o aproximación de:
 - a. 2013 (Anexos 3a, 4a, 5a y 6a) y sus representaciones gráficas (Gráfs. 1-16 [¡éstas solo en el informe anterior!]);
 - b. 2014 (Anexos 3b, 4b, 5b y 6b) y sus representaciones gráficas (Gráfs. 17-32).

Como ya se ha comentado (apartado 1.2), se ha optado por añadir las matrices de datos de 2013 en los anexos (todos los anexos terminados en “a”), entre otros motivos para enmendar algunos errores detectados durante 2014. Aun así, debe indicarse que dichos errores no afectaron a los resultados de 2013 ni a su discusión.

- (3) En todas las gráficas, bien sean de líneas (Gráfs. 17-19, 22-24, 27-28) bien sean de barras (Gráfs. 20-21, 25-26, 29-30, 31-32), se ha mantenido el mismo criterio de colores según parcelas estudiadas, que es el siguiente (y se presenta como leyenda en cada gráfica):

AZUL – Lizartza-1 (= L)
ROJO – Lizartza-2 (= M)
VERDE – Gaztelu (= G)

2013	<i>trampas de atracción</i>		<i>trampas de interceptación</i>		<i>trampas de atracción + interceptación</i>		<i>trampas de feromona</i>	
	de cada parcela y período	total de cada parcela	de cada parcela y período	total de cada parcela	de cada parcela y período	total de cada parcela	de cada parcela y período	total de cada parcela
	Abundancia (individuos)	Gráf. 1	Gráf. 4	Gráf. 6	Gráf. 9	Gráf. 11	Gráf. 13	
Riqueza (morfoespecies)	Gráf. 2		Gráf. 7					
Riqueza (familias)	Gráf. 3	Gráf. 5	Gráf. 8	Gráf. 10	Gráf. 12	Gráf. 14		
Abundancia macrolepidópteros	Gráf. 15	Gráf. 15			Gráf. 15	Gráf. 15		
Abundancia <i>Thaumetopoea</i>							Gráf. 16	Gráf. 16
ANEXO	3a		4a		5a		6a	

2014	<i>trampas de atracción</i>		<i>trampas de interceptación</i>		<i>trampas de atracción + interceptación</i>		<i>trampas de feromona</i>	
	de cada parcela y período	total de cada parcela	de cada parcela y período	total de cada parcela	de cada parcela y período	total de cada parcela	de cada parcela y período	total de cada parcela
	Abundancia (individuos)	Gráf. 17	Gráf. 20	Gráf. 22	Gráf. 25	Gráf. 27	Gráf. 29	
Riqueza (morfoespecies)	Gráf. 18		Gráf. 23					
Riqueza (familias)	Gráf. 19	Gráf. 21	Gráf. 24	Gráf. 26	Gráf. 28	Gráf. 30		
Abundancia macrolepidópteros	Gráf. 31	Gráf. 31			Gráf. 31	Gráf. 31		
Abundancia <i>Thaumetopoea</i>							Gráf. 32	Gráf. 32
ANEXO	3b		4b		5b		6b	

En el apartado de generalidades (4.1) del capítulo 4, se aportarán otras dos tablas-resumen útiles para localizar rápidamente los datos y análisis gráficos relativos a todas las aproximaciones manejadas en la comparación entre los resultados de 2013 y 2014.

3.2. Muestreo de la entomofauna: trampas de atracción

Los datos obtenidos mediante las trampas de atracción (véase Anexo 3b) pueden sintetizarse en las Gráfs. 17-21 como estudio de los parámetros de abundancia y riqueza (o diversidad).

Por un lado, en las Gráfs. 17-19 se presentan los valores de estos parámetros para cada parcela y período estudiado (éstos, de izquierda a derecha del 11 al 16), de modo que se obtiene una representación de su evolución temporal en los meses de junio y julio. Por otro lado, en las Gráfs. 20-21 se presentan los valores totales, aglutinando todos los periodos, de estos parámetros para cada parcela; obviamente, la abundancia total será la suma de los ejemplares capturados en todos los periodos mientras que la riqueza total debe recalcularse contabilizando las familias identificadas en conjunto, ya que se van repitiendo más o menos entre muestras y periodos. Como ya se ha explicado en el apartado 2.2, el concepto de morfoespecie no permite sumar datos relativos a esta medida de riqueza de muestras

estudiadas separadamente, motivo por el que los valores totales de riqueza representados son solo los de nivel familia.

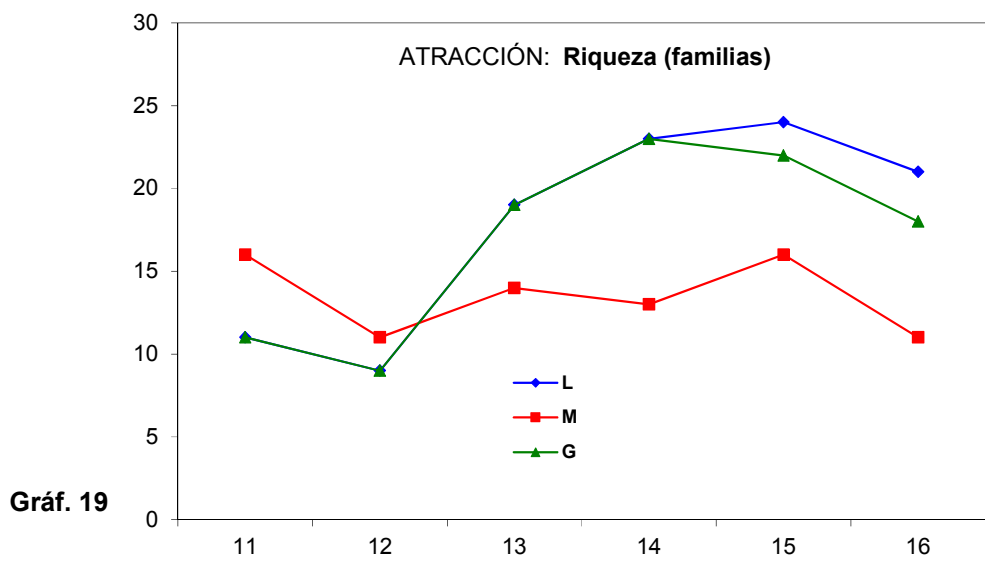
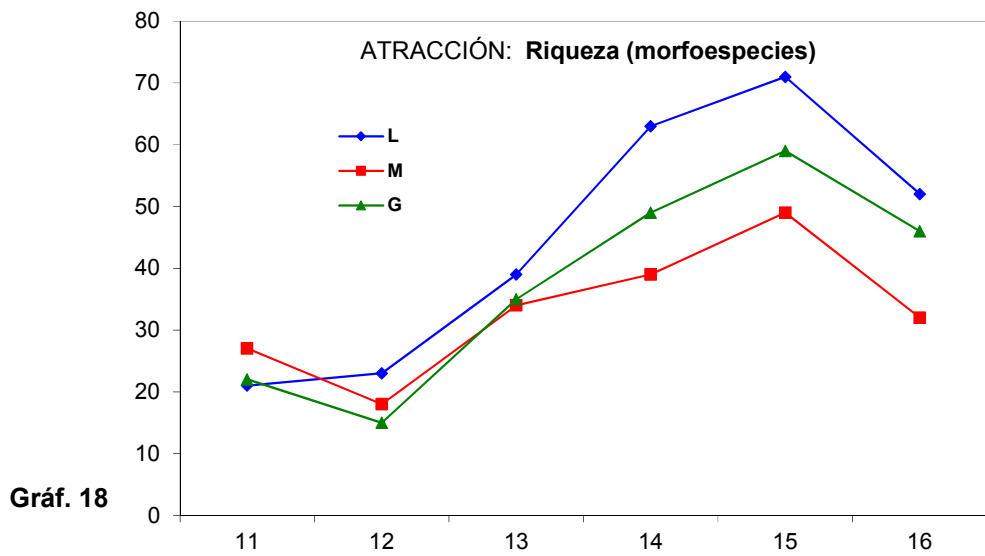
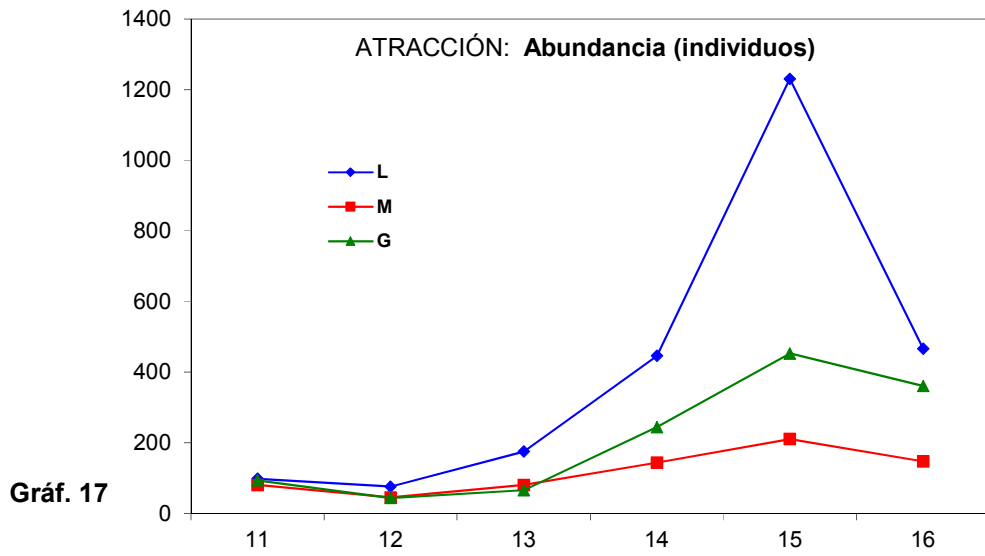
Como se argumentaba en la campaña anterior, nuestro principal interés en este análisis no es el estudio de la evolución fenológica *per se*, sino la detección de similares patrones a lo largo del tiempo entre las parcelas. En una primera observación de las Gráfs. 17-19, salta a la vista que los datos de 2014 para las tres parcelas, al igual que ocurría con los de 2013, presentan tendencias temporales altamente paralelas (con contadas excepciones). En dos sentidos: (1) El patrón fenológico (la trayectoria de las líneas) es aproximadamente similar en las tres parcelas; (2) El orden de dominancia numérica se mantiene muy regularmente del siguiente modo: Lizartza-1 > Gaztelu > Lizartza-2. Estos paralelismos, que ocurren tanto en el ámbito de la abundancia como en el de la diversidad, podemos tomarlos como indicadores de robustez del análisis de comparación entre parcelas, aproximándonos a un uso de los diferentes periodos (del 11 al 16) como si de réplicas se tratase.

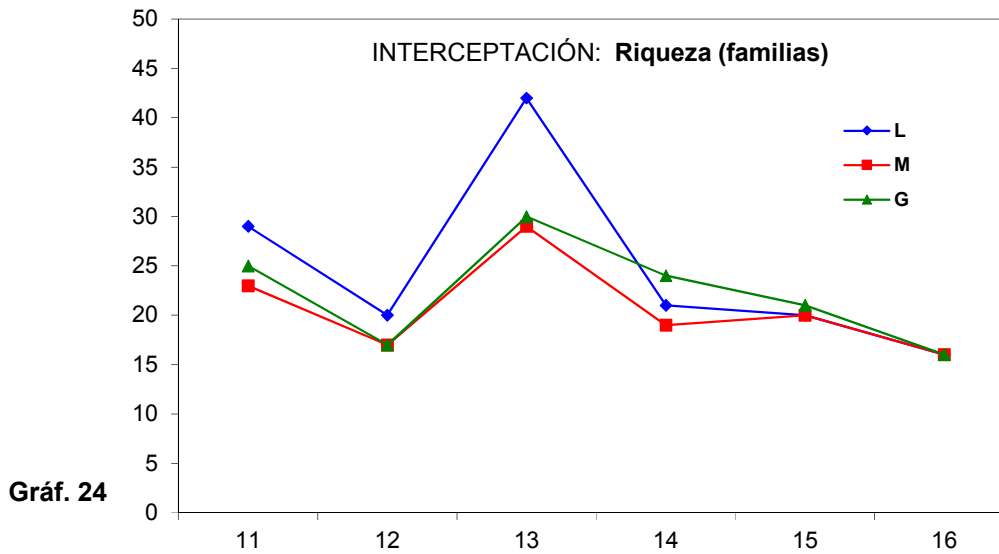
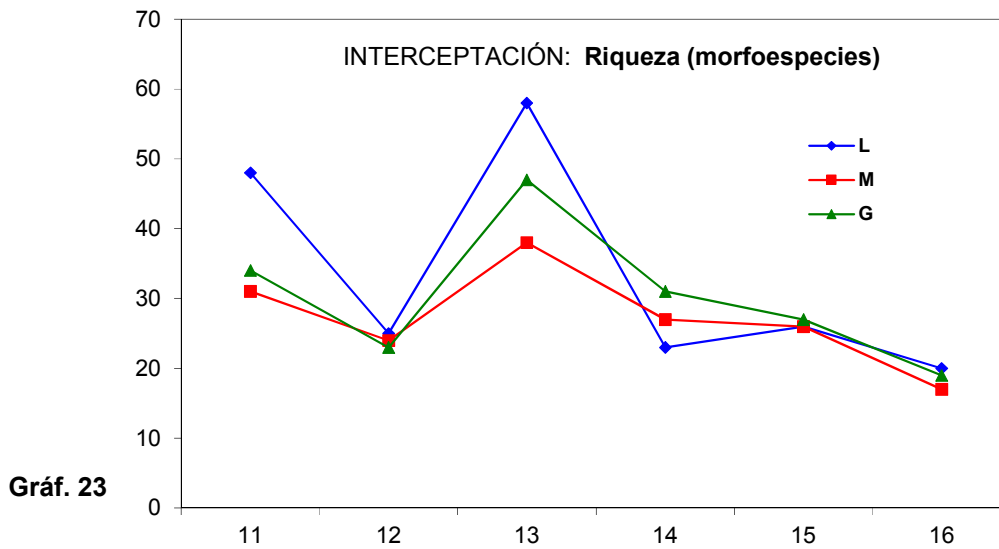
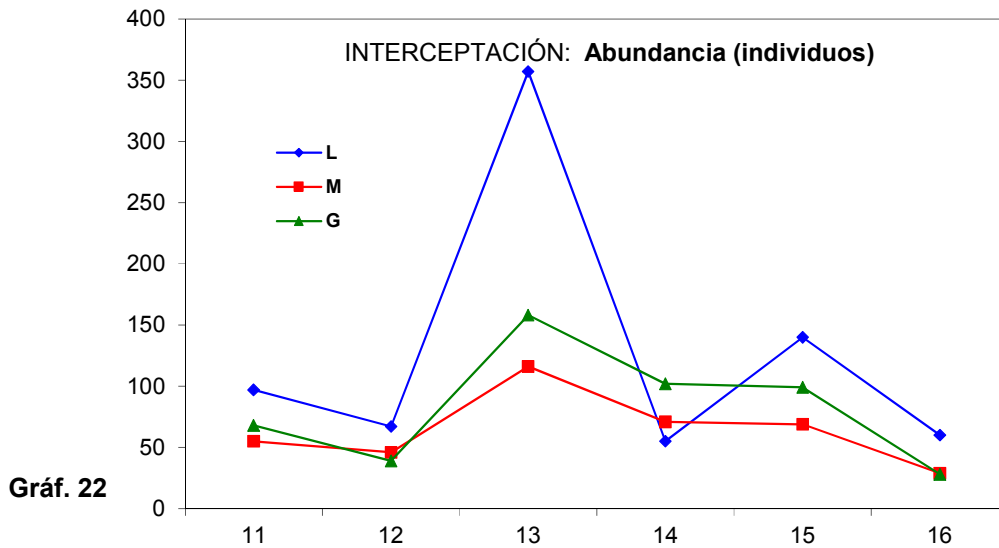
Importantes excepciones a dicha regularidad han ocurrido en los dos primeros periodos (11 y 12), en los cuales alguno/s de los parámetros medidos son más elevados en la parcela de Lizartza-2 que en las otras, del siguiente modo: (a) En el periodo 11, tanto a nivel de morfoespecie como de familia y tanto sobre Lizartza-1 como sobre Gaztelu; (b) En el periodo 12, a nivel de morfoespecie sobre Gaztelu y tanto a nivel de morfoespecie como de familia sobre Lizartza-1.

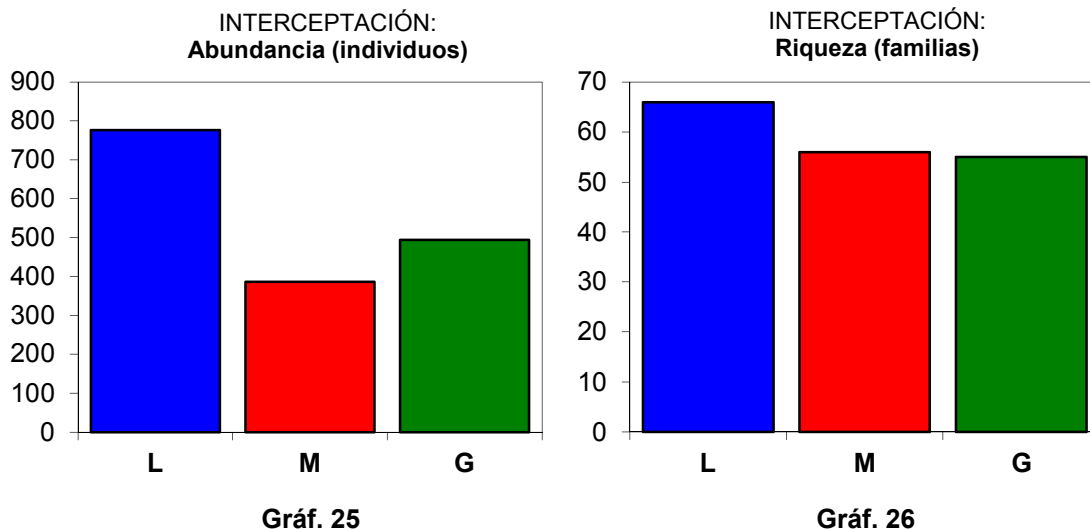
Otro aspecto interesante de este análisis en 2014, y que confirma lo observado en 2013, es que la medida de la riqueza o diversidad al nivel taxonómico de especie (morfoespecie, en nuestro caso) y al de familia son tan similares en su utilización para la búsqueda de patrones (espaciales y/o temporales) que la primera puede ser sustituida por la segunda sin temor a grandes pérdidas de información al respecto. Como ya se ha indicado en el capítulo 2, en la presente campaña se ha continuado separando el material a nivel de especie y ahora se analizan los datos y se presentan gráficas para ambos niveles taxonómicos, tanto relativos a las trampas de atracción (Gráfs. 18-19) como a las de interceptación (Gráfs. 23-24), pero en el resto de análisis y gráficas nos centraremos en el nivel de familia, tomándolo con garantías, ya suficientes, de su representatividad.

Finalmente, podemos comentar (con interés secundario) la evolución temporal de las capturas de entomofauna a lo largo de la campaña de 2014. Como rasgo más destacado, resulta evidente un máximo centrado en el periodo 15 (mediados de julio). La intensidad de este máximo ha sido mucho mayor en términos de abundancia de individuos en Lizartza-1, pero se aprecia en los tres parámetros y en las tres parcelas (solo con un pequeño matiz en el caso de la riqueza de familias en Gaztelu). Cabe interpretar esta evolución intraanual desde la perspectiva de las condiciones meteorológico-climáticas que han afectado a las poblaciones de insectos, más o menos por igual, en las tres parcelas de estudio. Y que han sido diferentes de las propias de 2013 (compárese con las Gráfs. 1-3). En 2014, las capturas de buena cantidad de insectos han "arrancado" en el periodo 13 (finales de junio), tras un periodo 12 caracterizado por el mal tiempo. Además, el máximo del periodo 15 corresponde a una sucesión de muchas jornadas de buen tiempo y calor. Las fechas de desarrollo y emergencia de los insectos varían de año en año según las condiciones ambientales y ello habitualmente se refleja en este tipo de estudios con repetición de muestreos en años consecutivos. En el contexto de la presente investigación, ese tipo de diferencias interanuales en la evolución intraanual de las poblaciones no reviste mayor interés.

Prescindiendo del componente temporal intraanual, las Gráfs. 20 y 21 muestran los valores totales de abundancia y de diversidad a nivel de familia, respectivamente. Los valores más bajos se han medido en Lizartza-2 (710 individuos y 35 familias), mientras que en Lizartza-1 (2492 individuos y 42 familias) se ha recogido la mayor abundancia y en Gaztelu (1263 individuos y 45 familias) se ha registrado la mayor cantidad de familias. Estos datos totales son los que se utilizarán en la comparación de resultados entre 2013 y 2014 (capítulo 4). En este caso, en el análisis de los muestreos mediante trampas de atracción (Gráfs. 33-34).







3.4. Muestreo de la entomofauna: visión global

Los datos totales por fusión de aquellos obtenidos mediante trampas de atracción y trampas de interceptación (véase Anexo 5b) pueden sintetizarse en las Gráfs. 27-30 como estudio de los parámetros de abundancia y riqueza (o diversidad). Dado que la fusión de datos imposibilita manejar el parámetro de riqueza de morfoespecies para la visión global de los muestreos de todos los periodos (Gráfs. 29-30) y también en este caso para el enfoque temporal intraanual (Gráfs. 27-28), no solo se presentan solo dos gráficas de barras sino también solo dos gráficas de líneas (no se presenta la relativa a riqueza de morfoespecies).

Esta visión global no es más que la suma de lo observado en los dos apartados anteriores, puesto que los datos subyacentes provienen de la fusión de los datos de las trampas de atracción y de interceptación (suma directa en el caso de la abundancia de individuos y recómputo en el caso de la riqueza de familias). Sin duda, ofrece una mejor representación del conjunto de la entomofauna de cada parcela.

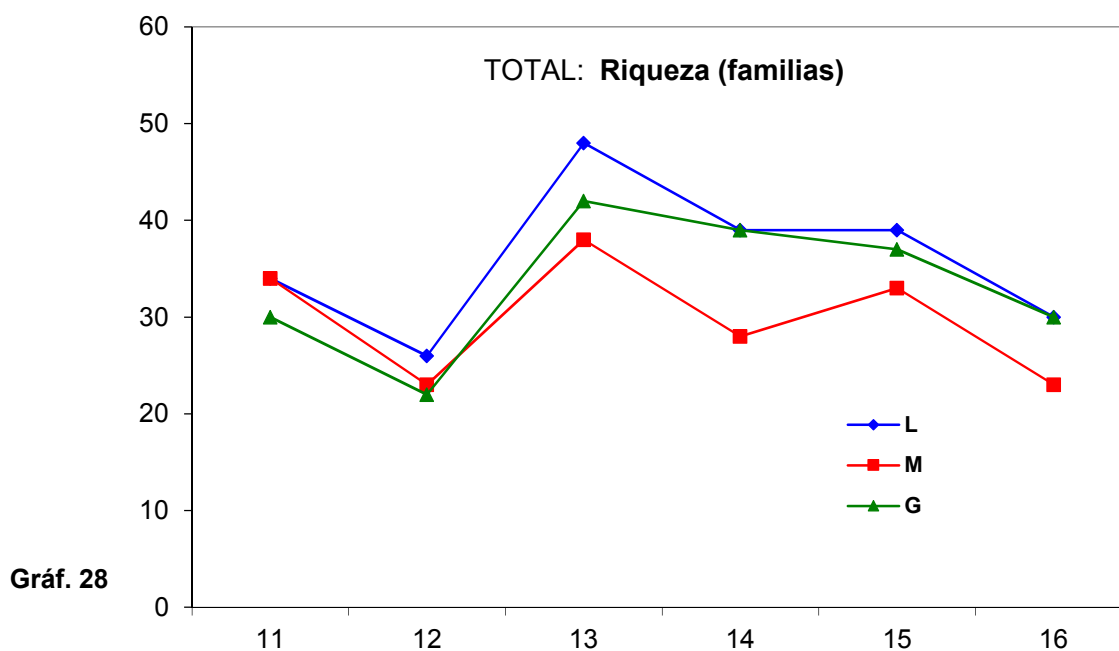
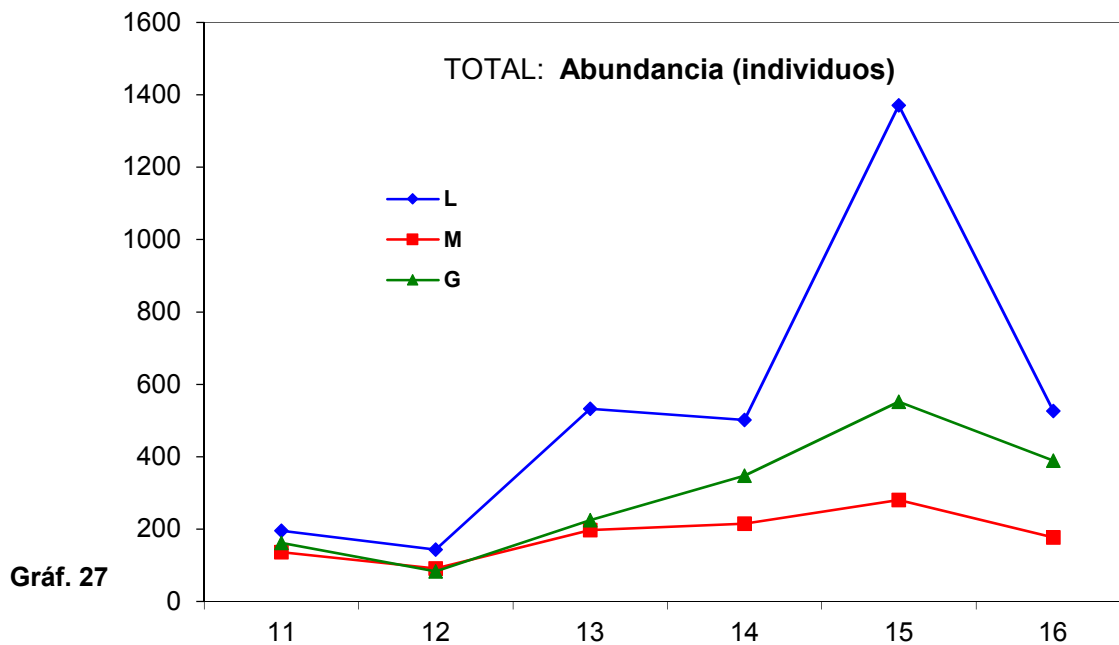
La abundancia total está mucho más influida por las capturas de las trampas de atracción que por las debidas a las de interceptación. Así, la tendencia de las líneas en la Gráf. 27 refleja bastante fielmente lo mostrado por la Gráf. 17, con una aportación menor del patrón de la Gráf. 22, si bien se aprecia el máximo del periodo 13, ahora como un máximo local, secundario.

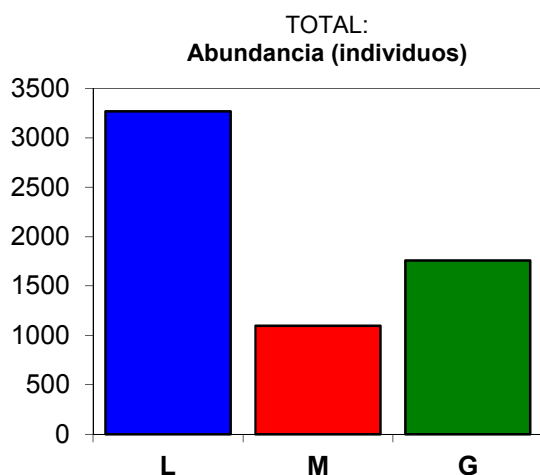
La riqueza total, por el contrario, "debe" más a las capturas en las trampas de interceptación, las cuales por lo general contienen una cantidad más elevada de taxones diferentes, aunque cada uno de ellos esté representado por menos individuos. Así, la tendencia de las líneas en la Gráf. 28 guarda una relación más estrecha con lo observado en la Gráf. 23 que con lo observado en la Gráf. 18, aunque, aquí también, el máximo de esta última gráfica para el periodo 15 también tiene su reflejo como máximo secundario de riqueza o diversidad, tras el máximo absoluto del periodo 13.

Suena repetitivo, pero debe incidirse en que el orden de dominancia numérica sigue siendo muy constante (Lizartza-1 > Gaztelu > Lizartza-2), con pocas salvedades, éstas evidentemente debidas a las excepciones ya comentadas en los dos apartados anteriores.

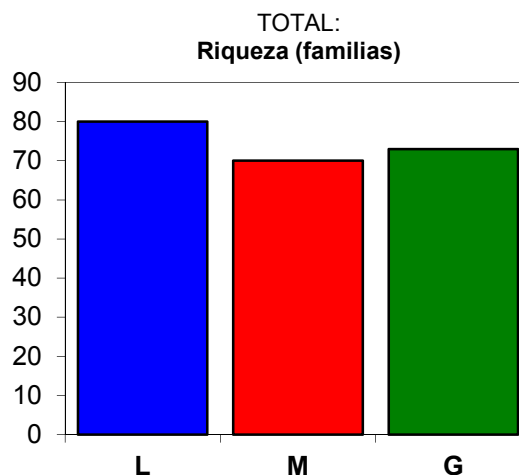
Al prescindir del componente temporal intraanual, las Gráfs. 29 y 30 muestran los valores totales de abundancia y de diversidad a nivel de familia, respectivamente. El reiterado orden de dominancia se mantiene al analizar ambos parámetros, si bien cabe indicar que es bien perceptible en el caso de la abundancia y mucho más atenuado en el de la riqueza de familias.

Concretamente, en Lizartza-1 durante todo junio y julio y en ambos tipos de trampas se han contabilizado 3268 individuos de 80 familias, en Gaztelu 1757 de 73 y en Lizartza-2 1096 de 70. Estos datos totales son los que se utilizarán en la comparación de resultados entre 2013 y 2014 (capítulo 4). En este caso, en el análisis global de los insectos capturados mediante ambos tipos de trampas (Gráfs. 37-38).





Gráf. 29



Gráf. 30

3.5. Muestreo de *Thaumetopoea pityocampa* y otros macrolepidópteros

El orden Lepidoptera ha generado dos tipos de datos en la campaña de 2014, de manera similar a la campaña anterior:

- Por un lado, la cantidad de individuos de la especie diana de los tratamientos, *Thaumetopoea pityocampa*, capturados mediante trampas de feromona en 3 periodos del mes de agosto (periodos denominados 17, 18 y 19) (véanse estos datos en el Anexo 6b).
- Por otro lado, la cantidad de los restantes macrolepidópteros capturados mediante trampas de atracción en los 6 periodos de los meses de junio y julio (periodos 11-16) (véanse Anexos 3b y 5b, en caracteres de color gris).

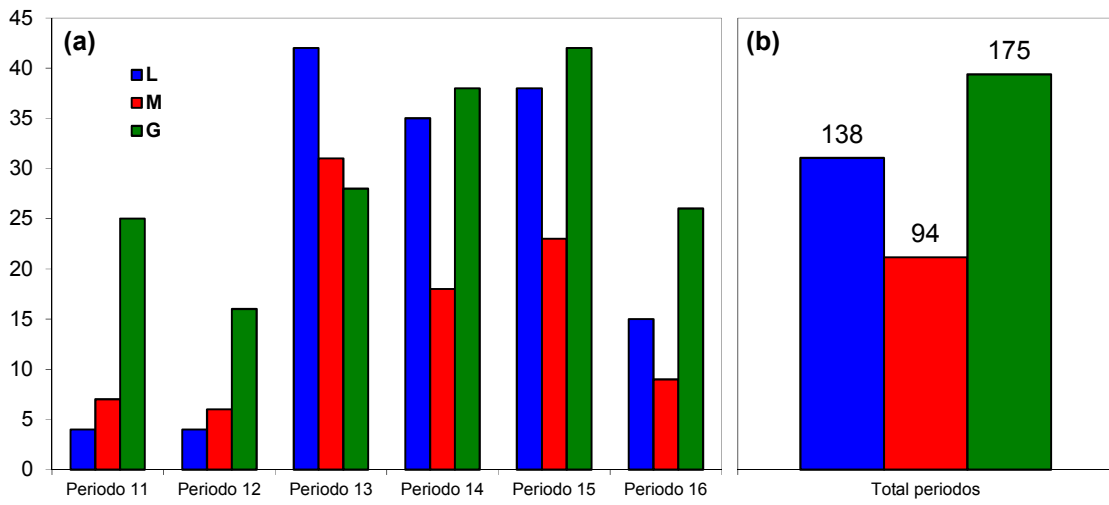
Se representan estos datos en gráficas de barras (Gráfs. 31 y 32), tanto desglosados por periodos (gráficas “a”) en cada caso) como globalmente para la suma de todos los periodos de muestreo (gráficas “b”) en cada caso).

En cuanto a los valores totales de abundancia, la especie plaga se ha registrado en las tres parcelas en el mismo orden de dominancia que la cantidad de otros macrolepidópteros: en Gaztelu de manera más abundante que en Lizartza-1 y aquí, más abundantemente que en Lizartza-2. Curiosamente, no se repite el patrón habitual observado en los demás grupos de insectos (con Lizartza-1 por delante de Gaztelu), sino que Gaztelu (recordemos: caso NT-T en cuanto al tratamiento con *Btk*) se sitúa en primer lugar como parcela con más macrolepidópteros capturados. Y también curiosamente, aquí se han registrado más individuos de la plaga contra la que se está luchando.

De todos modos, mientras que las diferencias entre Gaztelu y Lizartza-1 pueden considerarse significativas en el caso de la abundancia total de macrolepidópteros, no se puede decir lo mismo de la abundancia total de *Thaumetopoea pityocampa* ni, seguramente, de las abundancias parciales por periodos en ningún caso. Por el contrario, las diferencias entre aquellas dos parcelas y la de Lizartza-2 son más constantes y sustanciales, por lo que consideramos significativo el menor registro de macrolepidópteros, incluyendo la especie plaga, en Lizartza-2.

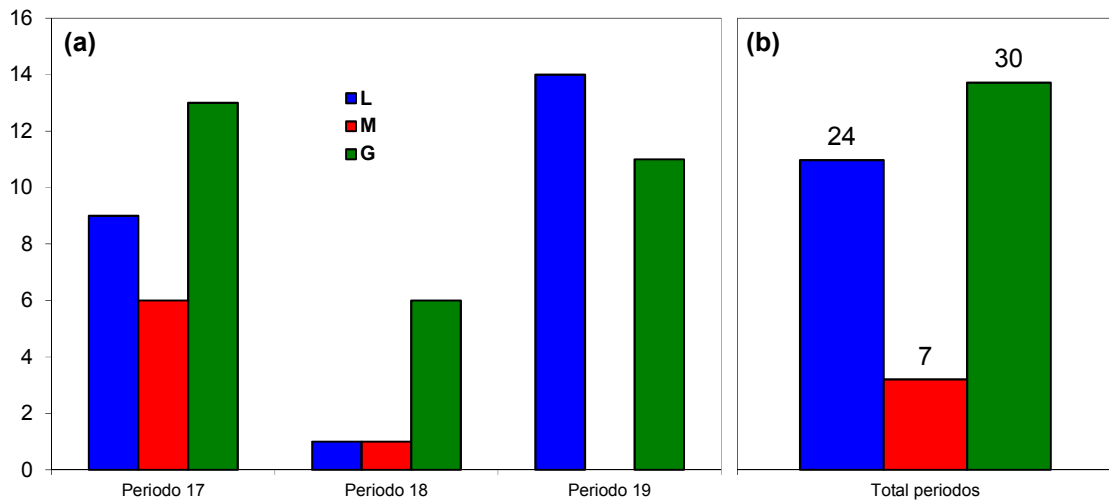
Los datos totales (gráficas “b”) son los que se utilizarán en la comparación de resultados entre 2013 y 2014 (capítulo 4). En este caso, en el análisis de macrolepidópteros (Gráf. 39) y de *Thaumetopoea pityocampa* (Gráf. 40).

Macrolepidópteros (Abundancia)



Gráf. 31

***Thaum. pityocampa* (Abundancia)**



Gráf. 32

4. Comparación de resultados 2013 vs. 2014

4.1. Generalidades

Entre 2013 y 2014, y exceptuando el orden Lepidoptera, se han capturado 10271 ejemplares (4150 en 2013 y 6121 en 2014) pertenecientes a 115 familias (93 en 2013 y 103 en 2014) de los 11 órdenes siguientes (9 de ellos en 2013 y 10 de ellos en 2014): Blattodea (o Dictyoptera Blattodea), Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Hymenoptera, Mecoptera, Neuroptera, Orthoptera, Psocoptera y Thysanoptera.

Dentro del orden Lepidoptera se han contabilizado: (1) 107 individuos de *Thaumetopoea pityocampa* (46 en 2013 y 61 en 2014); (2) 552 individuos de otras especies de macrolepidópteros, entre mariposas diurnas y nocturnas (145 en 2013 y 407 en 2014).

Todos estos valores globales para el bienio 2013-2014 no se presentan (así computados) en ninguno de los anexos, pero su origen separado para cada año se puede encontrar en los Anexos 5 y 6 (5a y 6a para 2013 y 5b y 6b para 2014).

Resulta destacable el aumento de las capturas entre 2013 y 2014. Cerca del 60% de la cantidad total de individuos (excluyendo Lepidoptera) se han capturado en los muestreos de 2014 y el 40% restante en los de 2013. Aproximadamente 9 de cada 10 familias registradas se han encontrado en 2014 y solo 8 de cada 10 en 2013. Las mismas proporciones (9 de 10 y 8 de 10) se obtienen atendiendo al nivel taxonómico de orden.

Entre los lepidópteros se ha producido un fenómeno singular. Mientras que las capturas de la especie plaga *Thaumetopoea pityocampa* se ajustan a la misma distribución entre 2013 y 2014 que los individuos de otros insectos no-lepidópteros (aproximadamente el 60% en 2014 y el 40% en 2013), las capturas de otros lepidópteros se han incrementado muy sustancialmente en la última de las dos campañas de muestreo: 3 de cada 4 macrolepidópteros se han contabilizado en 2014 y solo 1 de cada 4 en 2013.

Hasta donde pueden adscribirse los insectos a entidades taxonómicas reales, se ha constatado un cierto recambio taxonómico entre las capturas de 2013 y las de 2014, pero en general un amplio solapamiento (repetición de taxones). Además de la experiencia del autor en la separación e identificación de este material (incontables observaciones y comprobaciones que no pueden quedar recogidas en una memoria), resulta demostrativo del solapamiento mencionado la proporción entre los datos ya expuestos del número de familias y órdenes en 2013 (93 y 9, respectivamente) y en 2014 (103 y 10) con respecto a los valores totales para el bienio completo (115 y 11). Lo juzgamos normal en el caso de los pinares de Gipuzkoa, máxime cuando se han muestreado exactamente los mismos puntos en dos años consecutivos.

Este capítulo 4, que es el segundo de Resultados de la presente memoria, se estructura del siguiente modo:

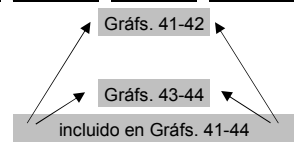
- (1) Comparación de los resultados de 2013 y 2014 de los muestreos de entomofauna forestal, prescindiendo del componente temporal intraanual pero analizando los resultados en su desglose por tipos de trampas (apartados 4.2 y 4.3) y como valores totales (apartado 4.4).
- (2) Comparación de los resultados de 2013 y 2014 en el registro de imagos de *Thaumetopoea pityocampa* y de otros macrolepidópteros (apartado 4.5).
- (3) Comparación de los resultados de 2013 y 2014 de los muestreos de entomofauna forestal, prescindiendo del componente temporal intraanual y también de su desglose por tipos de trampas (es decir, basándonos en valores totales), pero reduciendo la matriz de datos a los taxones de biología fitófaga externa (apartado 4.6), tal como se ha explicado en el apartado 2.3.
- (4) Tomando como base el esquema sobre los parámetros de comunidad estudiados (véase pág. 16), insertamos en la siguiente página una “guía” para localizar rápidamente los datos (Anexos) y su representación gráfica (Gráfs.) relativos a cada tipo de parámetro, análisis o aproximación.

(5) En todas las gráficas que siguen (Gráfs. 33-34, 35-36, 37-38, 39-40, 41-42 y 43-44) se ha mantenido el habitual criterio de colores según parcelas estudiadas, que recordamos aquí:

- AZUL** – Lizartza-1 (= L)
- ROJO** – Lizartza-2 (= M)
- VERDE** – Gaztelu (= G)

2013 vs. 2014	<i>trampas de atracción</i>		<i>trampas de interceptación</i>		<i>trampas de atracción + interceptación</i>		<i>trampas de feromona</i>	
	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela
	Abundancia (individuos)		Gráf. 33		Gráf. 35		Gráf. 37	
Riqueza (morfoespecies)								
Riqueza (familias)		Gráf. 34		Gráf. 36		Gráf. 38		
Abundancia macrolepidópteros						Gráf. 39		
Abundancia <i>Thaumetopoea</i>								Gráf. 40
ANEXO		3a-b		4a-b		5a-b		6a-b

2013 vs. 2014 FITÓFAGOS	<i>trampas de atracción</i>		<i>trampas de interceptación</i>		<i>trampas de atracción + interceptación</i>		<i>trampas de feromona</i>	
	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela	de cada parcela y periodo	total de cada parcela
	Abundancia (individuos)							
Riqueza (morfoespecies)								
Riqueza (familias)								
Abundancia macrolepidópteros								
Abundancia <i>Thaumetopoea</i>								
ANEXO						7a-b		

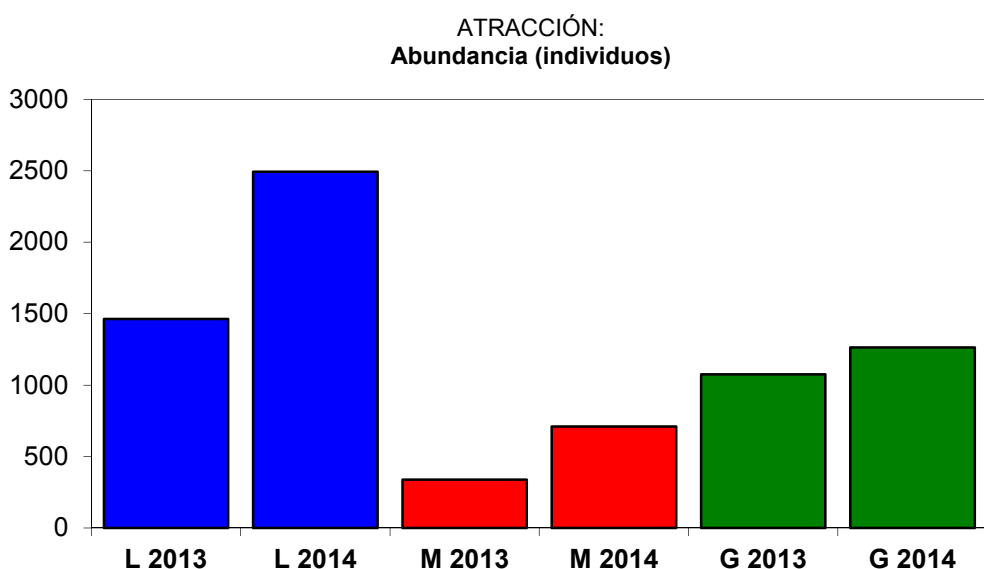


4.2. Cambios entre 2013-2014 en la entomofauna: trampas de atracción

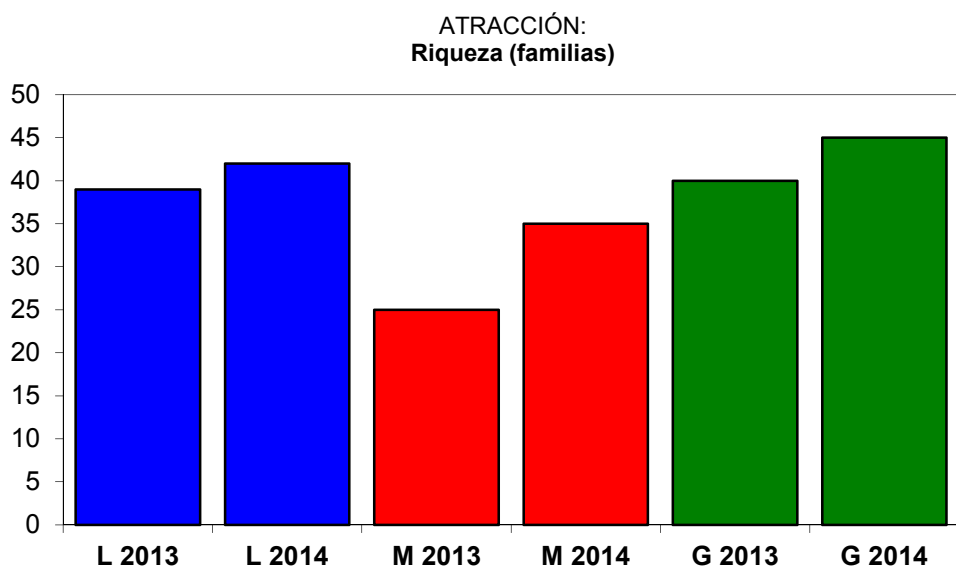
Los datos totales de 2013 y 2014 de insectos capturados en las trampas de atracción (véanse Anexos 3a y 3b) pueden sintetizarse en las Gráfs. 33-34: la primera de ellas relativa al parámetro de abundancia y la segunda al de riqueza (o diversidad).

Se observa claramente el incremento de capturas en las tres parcelas, con mayores abundancias, asociadas a mayores valores de diversidad, en 2014. Más adelante se discutirán las posibles razones de todo ello. Ahora conviene destacar que la tendencia al aumento se ha apreciado en las tres parcelas y para ambos parámetros, con el siguiente orden en la magnitud de dicho aumento:

- Aumento en abundancia: Lizartza-1 > Lizartza-2 > Gaztelu.
- Aumento en riqueza: Lizartza-2 > Gaztelu > Lizartza-1.



Gráf. 33

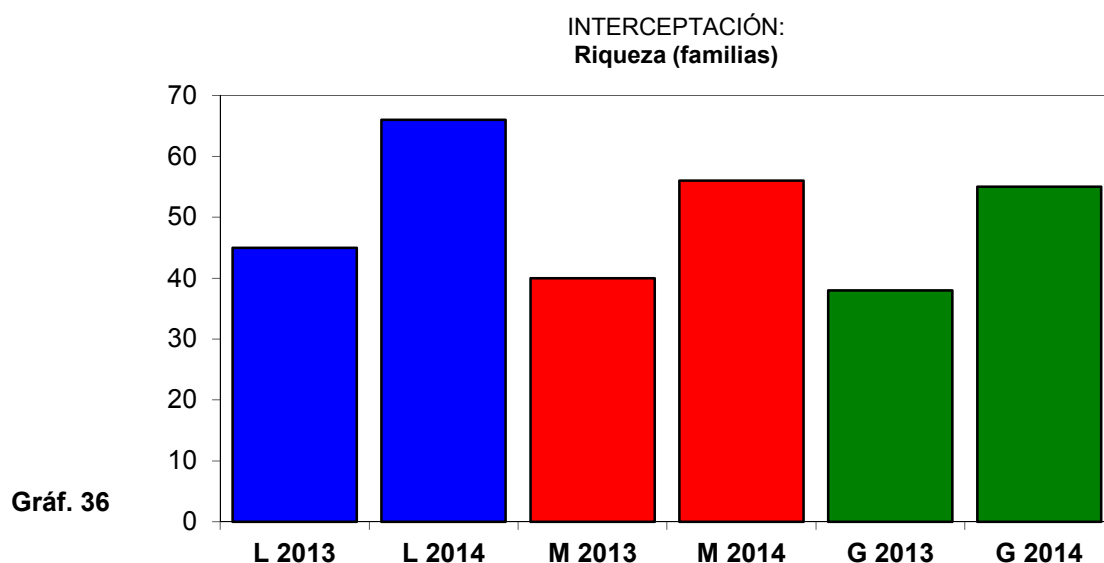
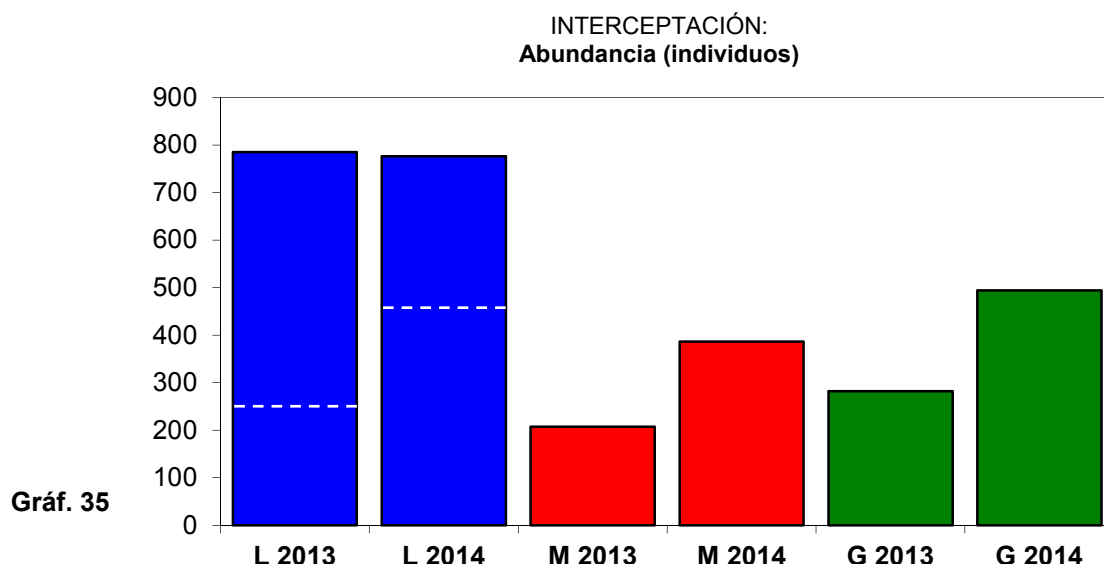


Gráf. 34

4.3. Cambios entre 2013-2014 en la entomofauna: trampas de interceptación

Los datos totales de 2013 y 2014 de insectos capturados en las trampas de interceptación (véanse Anexos 4a y 4b) pueden sintetizarse en las Gráfs. 35-36: la primera de ellas relativa al parámetro de abundancia y la segunda al de riqueza (o diversidad).

Con la excepción de la abundancia en Lizartza-1, los dos parámetros medidos (abundancia y riqueza) han aumentado de 2013 a 2014 en las tres parcelas. La magnitud del aumento, con la excepción comentada, es muy similar en todos los casos, lo que conduce a pensar en un fenómeno generalizado ajeno a cualquier condicionante local. En cuanto a la abundancia en Lizartza-1, cabe recordar que en 2013 fue precisamente este el caso en el que, en aras de una mejor interpretación, se realizó una corrección de los datos mediante la eliminación de la captura masiva de un taxón concreto (véanse Gráfs. 9 y 9bis del informe anterior). Realizando el mismo ejercicio en la Gráf. 35, se obtendría una representación como la indicada por las líneas discontinuas sobreimpresas. Es decir, Lizartza-1 seguiría el mismo patrón de aumento de la entomofauna que las demás parcelas.

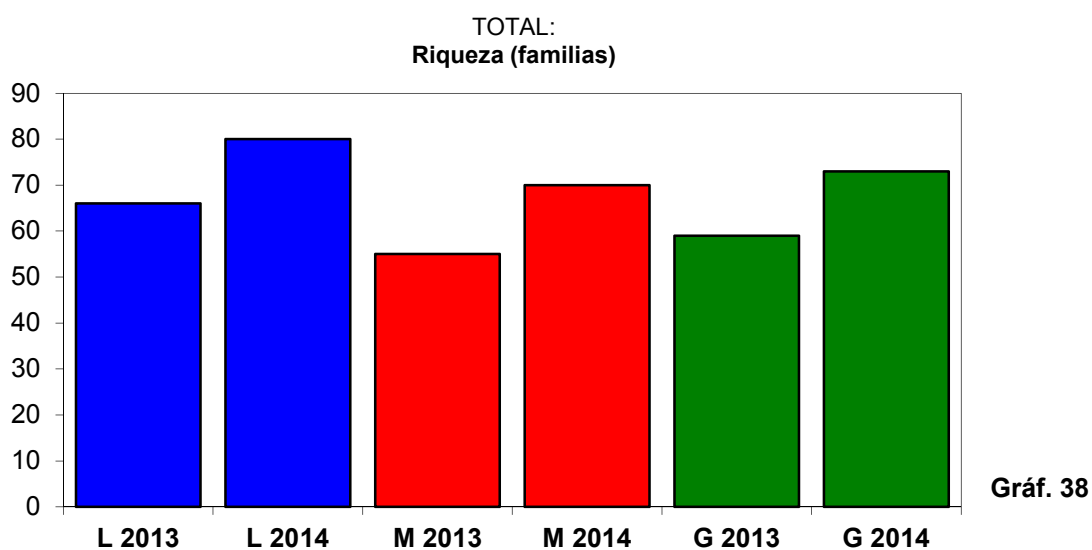
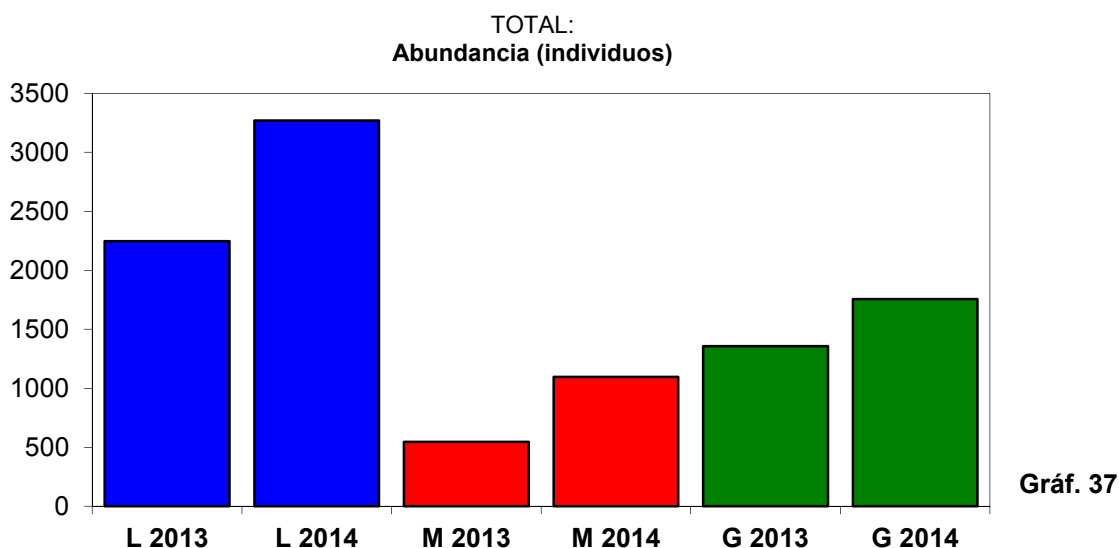


4.4. Cambios entre 2013-2014 en la entomofauna: visión global

Los datos totales de 2013 y 2014 de insectos capturados tanto en las trampas de atracción como en las de interceptación (véanse Anexos 5a y 5b) pueden sintetizarse en las Gráfs. 37-38: la primera de ellas relativa al parámetro de abundancia y la segunda al de riqueza (o diversidad).

Así se comprueba que la fusión de datos minimiza diferencias debidas al tipo de muestreo y apuntala aún más la idea de un aumento generalizado de las capturas de entomofauna entre 2013 y 2014 en todas las parcelas, hecho que se refleja de manera muy similar en las tres en el caso de la riqueza (Gráf. 38) y con matices en el de la abundancia (Gráf. 37), pero siempre inequívocamente.

El orden entre parcelas en cuanto al mayor o menor registro de insectos no varía dependiendo del parámetro estudiado y además se ha mantenido igual en ambas campañas de muestreo: Lizartza-1 > Gaztelu > Lizartza-2.



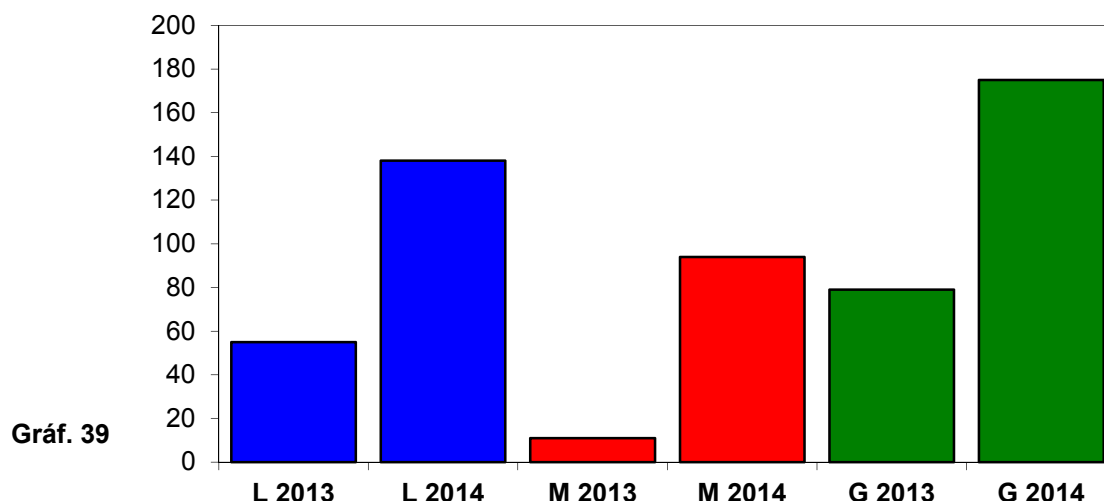
4.5. Cambios entre 2013-2014 en las poblaciones de *Thaumetopoea pityocampa* y otros macrolepidópteros

Los datos totales de 2013 y 2014 de abundancia de macrolepidópteros capturados en las trampas de atracción (véanse Anexos 3a y 3b, o bien 5a y 5b) se presentan en la Gráf. 39. Los relativos a la especie de macrolepidóptero plaga *Thaumetopoea pityocampa* (véanse Anexos 6a-b), en la Gráf. 40.

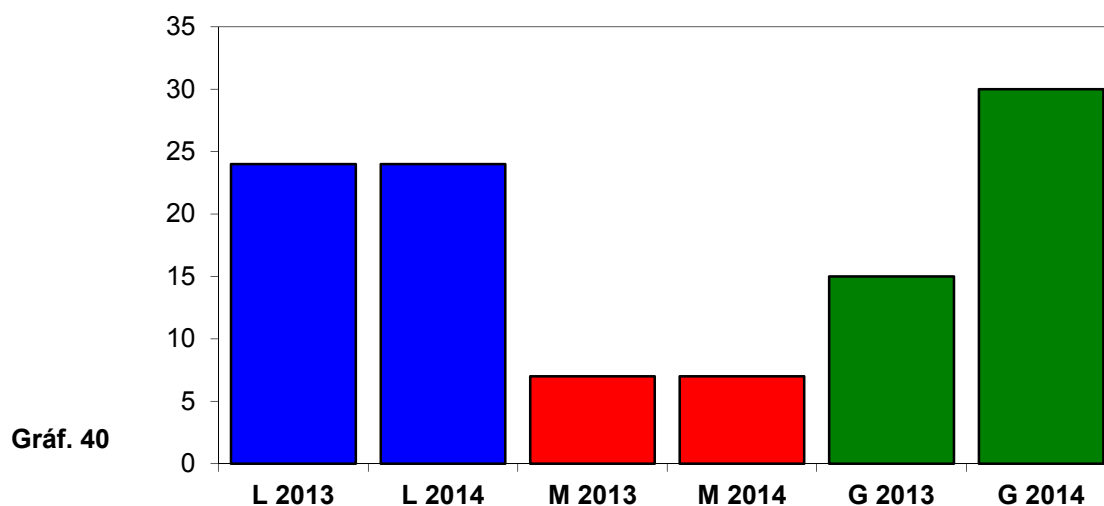
Las capturas de lepidópteros en general se han elevado muy notablemente, como mínimo duplicándose en 2014 la cantidad de individuos recolectados en 2013. El caso más llamativo es el de la parcela Lizartza-2, donde se ha pasado de 11 a 94 individuos.

Ha resultado diferente la evolución de las capturas del notodóntido plaga, que sí se han duplicado en Gaztelu, pero se han mantenido en un valor (anecdóticamente) idéntico tanto en Lizartza-1 como en Lizartza-2. Evidentemente, esta discrepancia entre las Gráfs. 39 y 40 no debe preocuparnos desde el punto de vista de los efectos sobre la entomofauna que se tratan de evaluar, ya que *Thaumetopoea pityocampa* es precisamente la plaga de los pinares contra la que se está luchando y es lógico que sus poblaciones exhiban dinámicas y patrones propios.

Macrolepidópteros (Abundancia)



Thaum. pityocampa (Abundancia)

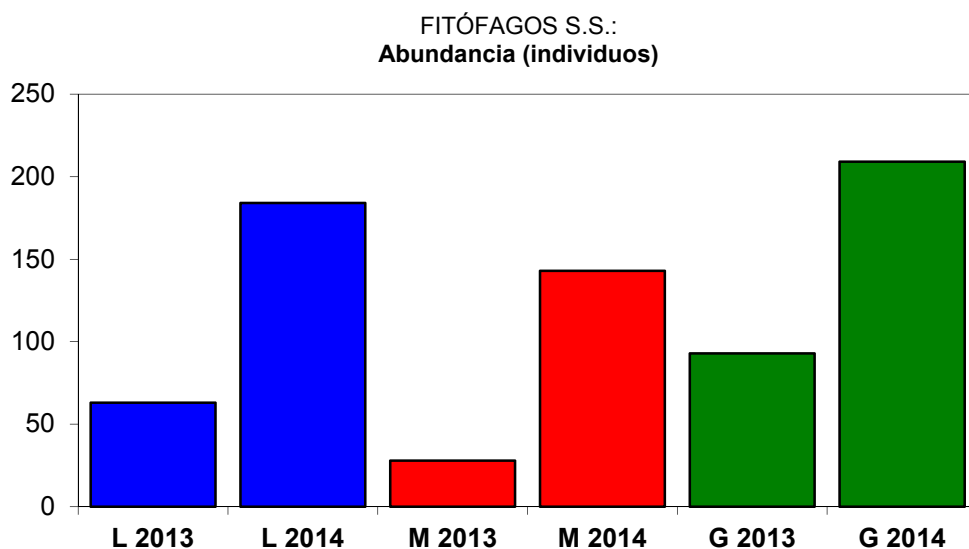


4.6. Cambios entre 2013-2014 en la entomofauna de fitófagos

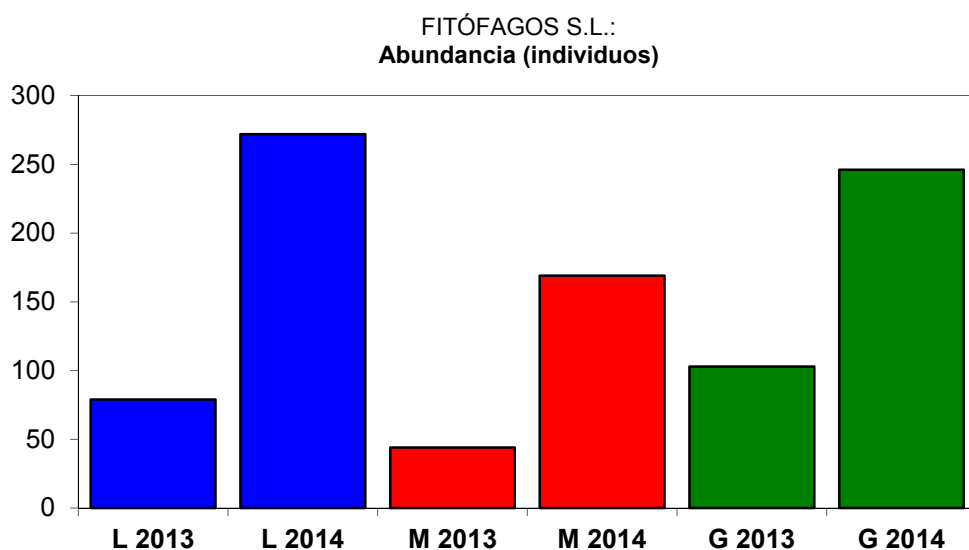
Los datos totales (insectos capturados en los dos tipos de trampas) de taxones de biología fitófaga externa (véanse Anexos 7a y 7b) y la evolución de su registro entre 2013 y 2014 pueden sintetizarse en las Gráfs. 41-44, organizados de acuerdo con el siguiente esquema:

- En primer lugar nos fijamos en el parámetro de abundancia, comparando los valores para el conjunto reducido de fitófagos *sensu stricto* ("s.s.") y también para un conjunto más amplio de fitófagos *sensu lato* ("s.l."), diferenciación explicada en el apartado 2.3.
- Posteriormente atendemos al parámetro de riqueza o diversidad, igualmente considerando los fitófagos *sensu stricto* ("s.s.") y los fitófagos *sensu lato* ("s.l.")

Con el análisis de la abundancia de insectos fitófagos (Gráfs. 41-42) se comprueba que los cambios en su registro entre 2013 y 2014 responden al aumento generalizado ya comentado para toda la entomofauna (véase Gráf. 37), pero de manera aún más rotunda. Por otro lado, mientras que en los fitófagos s.s. se ha mantenido Gaztelu como la parcela con valores más altos en el bienio, en lo concerniente a los fitófagos s.l. en 2013 fue Gaztelu y en 2014 ha sido Lizartza-1. Puede decirse que Lizartza-1 y Gaztelu van presentando, *grosso modo*, resultados paralelos, mientras que la diferencia más acusada es siempre con respecto a Lizartza-2.



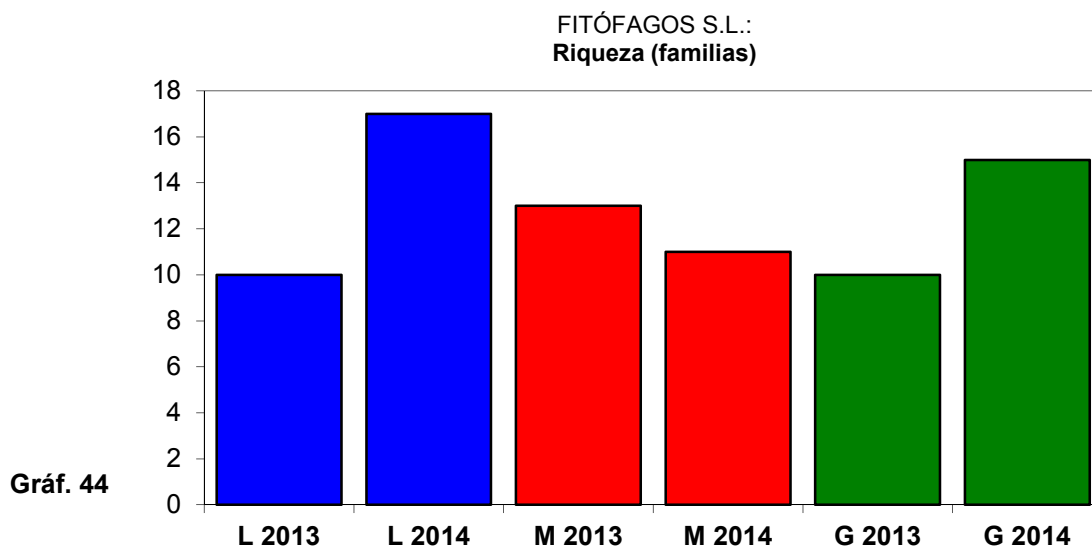
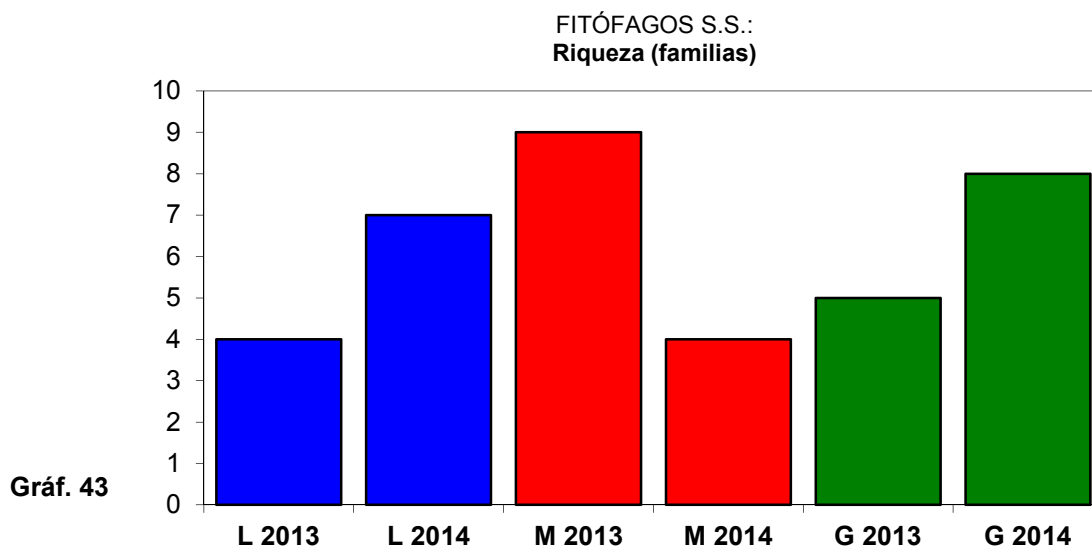
Gráf. 41



Gráf. 42

Mediante el análisis de la riqueza de insectos fitófagos (Gráfs. 43-44) no se llega a los mismos resultados. Las parcelas de Lizartza-1 y Gaztelu se han comportado de manera similar entre 2013 y 2014, de acuerdo con el aumento de entomofauna general que se viene comentando, mientras que la de Lizartza-2 refleja un descenso de la riqueza de fitófagos, tanto *sensu stricto* como *sensu lato*.

No obstante, juzgamos menos informativo este último análisis (y sus dos Gráfs. 43-44), ya que el número de taxones considerados es pequeño y los valores podrían estar más sujetos a variación estocástica y no estar reflejando tanto la realidad de la entomofauna como fenómenos asociados al propio muestreo y sus sesgos, imperfecciones, etc.



5. Discusión

En este segundo informe se discuten los resultados de ambas campañas, recordando que para la detección de posibles efectos de los tratamientos con *Btk* sobre las comunidades de insectos se había planteado lo que denominábamos un “triple experimento”. Si a través de los datos recogidos en 2013 buscábamos entonces..:

- (1) diferencias espaciales entre parcelas que pudieran reflejar afecciones a la entomofauna en la única parcela tratada, es decir, Lizartza-1;

...tras la campaña de 2014, y ya completado el mencionado triple experimento, también podemos buscar ahora..:

- (2) diferencias espaciales entre parcelas que pudieran reflejar afecciones a la entomofauna en las dos parcelas tratadas, es decir, Lizartza-1 y Gaztelu;
- (3) cambios temporales entre una y otra campaña que pudieran reflejar afecciones a la entomofauna en la parcela no tratada en 2013 pero sí tratada en 2014, es decir, Gaztelu.

Recordamos también que Lizartza-2 es la parcela que no ha sido tratada ni previamente a la campaña de 2013 ni a la de 2014. Es el caso NT-NT, mientras que Lizartza-1 es T-T y Gaztelu es NT-T.

Diferencias espaciales y cambios temporales siempre los hay en las comunidades biológicas, lo que cabe es discernir cuáles de esas diferencias y cambios pudieran ser debidos a efectos negativos del tratamiento fitosanitario en cuestión. En este sentido, incluso se prestará atención a la evolución (en el bienio) de las diferencias espaciales entre las tres parcelas, o lo que es lo mismo, además de escrutar cambios temporales en Gaztelu, también nos detendremos en cualquier cambio temporal en las diferencias espaciales (similitudes y disimilitudes) entre las tres parcelas. Por ejemplo, una de las hipótesis de trabajo es que el orden entre parcelas en el valor de los parámetros medidos pudiera haber variado entre 2013 y 2014.

En todo momento asumimos que la información obtenida sobre las comunidades de insectos es un reflejo de lo que ocurre en la Naturaleza, aun cuando es incuestionable que siempre se producen sesgos debidos a la metodología utilizada. Detectar y minimizar estos sesgos es, junto con el discernimiento sobre las causas de las diferencias y cambios observados, otro de los puntos clave en la interpretación de los resultados. Así, debe reconocerse que las variaciones (diferencias espaciales y/o cambios temporales) en los parámetros medidos en cada parcela y periodo pueden ser debidos a: (1) Las variaciones reales de esos parámetros en las entomocomunidades debidas a causas naturales (condiciones climático-meteorológicas, fluctuaciones poblacionales intrínsecas, cambios en disponibilidad de hábitat, etc.); (2) Las variaciones reales de esos parámetros en las entomocomunidades debidas al tratamiento con *Btk*; (3) Las variaciones en la “capturabilidad” de los insectos, a su vez debidas a causas naturales como las condiciones climático-meteorológicas.

Antes de discutir las diferencias espaciales (apartado 5.1) y los cambios temporales (apartado 5.2) registrados, recordamos las recomendaciones metodológicas ofrecidas tras la campaña de 2013 y comentamos su seguimiento durante la campaña de 2014:

- (1) El uso del nivel taxonómico de familia o UNFA (véase apartado 2.2) es suficiente a los propósitos de este estudio. En 2014, no obstante, se ha guardado la prudencia de volver a separar todo el material (6121 ejemplares) hasta el nivel de especie o morfoespecie y, una vez hecho esto, se han presentado nuevamente los resultados relativos a este nivel en los análisis de riqueza en trampas de atracción (Gráf. 18) y de interceptación (Gráf. 23). Vuelve a emanarse la misma recomendación, tras la confirmación de que el nivel de familia aporta suficiente rigor para el estudio del parámetro de riqueza o diversidad en el ámbito de este estudio. El resto de análisis llevados a cabo (véanse resto de gráficas) consideran, por tanto, solo la cantidad de individuos como medida de la abundancia y las familias a las que pertenecen como medida de la diversidad.
- (2) El uso de la matriz de datos fusionados de ambos tipos de muestreo de la entomofauna (Anexo 5) no solo es adecuado para la detección de diferencias espaciales entre parcelas, sino que además tiene la ventaja de atenuar o modular los sesgos metodológicos. Se proponía utilizar dicha matriz de datos de 2013 y su homóloga de 2014 para, además de dichas diferencias espaciales, analizar también los cambios

temporales. Igualmente por prudencia, hemos optado en esta segunda campaña por analizar las diferencias espaciales de los datos de 2014 de ambos tipos de muestreo (trampas de atracción y de interceptación) por separado (apartados 3.2 y 3.3) y después conjuntamente (3.4). Teniendo en cuenta que, por prudencia, no se han seguido las recomendaciones para los resultados de 2014, tenemos como consecuencia que el capítulo 3 es completamente simétrico en ambas memorias. Las recomendaciones sí se han seguido parcialmente en el capítulo 4, de modo que todo el análisis de cambios temporales entre 2013 y 2014 confía (tras dos años de comprobaciones) en la utilidad y robustez de la matriz de datos aglutinados para el caso del subconjunto de fitófagos (Gráfs. 41-44), sin volver a desglosar en datos de trampas de atracción y de interceptación.

5.1. Acerca de diferencias espaciales (en 2013, en 2014)

En primer lugar, en 2013 se observó que los valores de abundancia y los de riqueza presentaban diferencias en paralelo entre parcelas, es decir, que mayores valores de riqueza taxonómica suelen estar asociados a valores también más altos de abundancia. Estos paralelismos se alteraban de acuerdo con fenómenos debidos a la variabilidad natural de las comunidades, tales como como puntuales emergencias de gran magnitud de ciertos coleópteros saproxílicos o episodios de atracción muy poderosa de dípteros por efecto del incremento de temperaturas. En estos casos se producían las excepciones que “disparan” la abundancia pero no la diversidad paralelamente.

En 2014, el paralelismo entre los parametros de abundancia y riqueza ha sido aún más evidente (véanse particularmente los análisis por periodos: Gráfs. 17-19, 22-24 y 27-28). Y las excepciones se encuadran en contextos similares a los comentados en la campaña anterior.

Otro aspecto muy destacable, tanto en 2013 como en 2014, ha sido lo que hemos denominado el “orden de dominancia” relativa entre parcelas (cuál presenta valores más elevados que cuál). La regularidad de la secuencia de orden Lizartza-1 > Gaztelu > Lizartza-2 tanto midiendo abundancia como midiendo riqueza ha sido más notoria aún en 2014 (en las gráficas, el color azul por encima del verde y el verde por encima del rojo). En 2013, dicho orden era predominante, sobre todo al fusionar datos de ambos tipos de muestreo (Gráfs. 11-14). Y en 2014, también (Gráfs. 27-30). Este hecho refuerza lo sugerido en la anterior memoria: que los patrones espaciales registrados se deben a las características propias de las comunidades de insectos de cada parcela y son independientes de cualquier efecto de los tratamientos con *Btk*. En este sentido, resulta curioso pero coherente con la anterior afirmación, que la parcela Lizartza-2, no tratada con *Btk* ni en 2013 ni en 2014 presente casi siempre los valores más bajos (= quede en “peor” posición). De hecho, su estrato de sotobosque está mucho menos desarrollado (comparar las Figs. 4-7 del primer informe) y seguramente esta es la razón de los valores más bajos. Pero no consideramos este hecho como una debilidad del diseño de muestreos, pues precisamente la entomofauna de dicho estrato, más denso en Lizartza-1 y Gaztelu, podría experimentar los efectos negativos de los tratamientos, y recordemos que es en estas dos parcelas donde dichos tratamientos se han llevado a cabo. La posibilidad de detectarlos se vería favorecida por las características y fisonomía vegetal propia.

La singularidad de Lizartza-2, resumida en su mayor pobreza en tejidos verdes y su mayor riqueza en madera muerta, además, sigue quedando patente en la composición de su comunidad de insectos (Anexos 3-4), con un predominio mayor de saproxílicos. Las inclemencias del invierno entre 2013 y 2014 han derribado nuevos volúmenes de madera, creando *logs* y *snags* (Figs. 29-30) y, por otro lado, cada vez en más troncos se observa el resultado de la actividad de coleópteros xilófagos (Fig. 31).

Sin embargo, un cierto número de excepciones a los patrones habituales registrados en los análisis merecen una especial atención. En el periodo 1 de 2013 la abundancia y la riqueza de morfoespecies en las trampas de atracción (Gráfs. 1-2) fue sensiblemente inferior en Lizartza-1 que en Gaztelu, pudiendo sugerir un efecto negativo de algún factor (quizá *Btk*) sobre los insectos más primaverales (entiéndase, “primaverales” de entre los periodos estudiados; en

este caso, principios de junio). En 2014 el fenómeno no se ha repetido exactamente, pero lo cierto es que en los periodos 11 y 12 no se ha presentado el habitual orden de dominancia (Lizartza-1 > Gaztelu > Lizartza-2) en las muestras de trampas de atracción. Por el contrario, Lizartza-2 ha quedado en el periodo 11 por encima de las otras dos parcelas (morfoespecies y familias) y en el periodo 12 por encima de Gaztelu (morfoespecies) y de ambas (familias). Si decimos que los resultados de 2013 podrían sugerir una afección primaveral en Lizartza-1, ahora podría sugerirse una afección parecida en Lizartza-1 y Gaztelu, no debiendo descartarse los efectos del tratamiento con *Btk* en el otoño previo.



Fig. 29

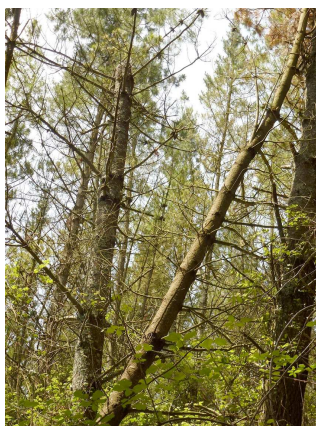


Fig. 30



Fig. 31

Hemos comprobado que no hay indicios sólidos para inclinarse por dicha explicación, tanto tras haber analizado el contexto completo, como una vez examinada la composición taxonómica subyacente (Anexos 3a y 3b). Por un lado, en esa época del año aún se manejan cantidades relativamente menores de taxones, sean morfoespecies, sean familias (advértase, por ejemplo, la evolución ulterior de las Gráfs. 18-19), lo que conlleva una mayor probabilidad de resultados debidos al azar. Esto mismo es lo que se desprende del examen de la matriz de datos, puesto que los taxones “diferenciales” entre parcelas no son indicadores de nada y su acumulación mayor o menor no guarda ningún significado. Por otro lado, es sabido que la entomofauna saproxílica suele generar máximos de captura en épocas diferentes a otros gremios ecológicos, con desplazamientos primaverales largamente comprobados en Gipuzkoa, lo que parece guardar gran relación con los elevados valores de riqueza de Lizartza-2 a comienzos de la temporada de muestreo de 2014.

En lo concerniente a las capturas por interceptación, mientras que los máximos en 2013 eran variables a lo largo de los periodos de muestreo según parámetros y según parcelas (Gráfs. 6-8), en 2014 los resultados al respecto han sido muy uniformes, con un gran “pico” centrado en el periodo 13 en todos los casos (Gráfs. 22-24). Pero debe advertirse que en el periodo 11 los valores han sido también bastante altos. Si tenemos en cuenta que en medios forestales los métodos de interceptación capturan muy particularmente insectos del complejo saproxílico (y así lo atestiguan también nuestros datos de composición detallados: Anexos 4a y 4b) y que el periodo 12 ha estado caracterizado por condiciones meteorológicas poco benignas, volvemos a comprobar que las fechas más “primaverales” de nuestros muestreos son el principal receptor de fauna saproxílica, lo que nuevamente apuntala lo dicho en el párrafo anterior y disipa las dudas sobre la posible afección primaveral de los tratamientos otoñales con *Btk*.

El muestreo de adultos machos de *Thaumetopoea pityocampa* ha mostrado una incidencia no muy fuerte de esta especie plaga, tanto en 2013 como en 2014, en parte debido seguramente a los tratamientos fitosanitarios en algunas parcelas y años. Curiosamente, la parcela menos afectada en ambas campañas resulta ser Lizartza-2, la única que ha sido caso NT-NT. Las cantidades recolectadas en Lizartza-1 y Gaztelu pueden considerarse aproximadamente similares, aunque un comentario más oportuno se realizará en el apartado siguiente, al analizar los cambios temporales entre años.

Con respecto al resto de macrolepidópteros (no atraídos con feromomas sino capturados en las trampas de atracción generales para entomofauna), tanto en 2013 como en 2014 la parcela

Lizartza-2 ha presentado los valores más bajos de abundancia. En cuanto a las otras dos parcelas, en el informe anterior decíamos que “a la relación de abundancias “Gaztelu > Lizartza-1” deberá prestarse atención en los próximos muestreos de 2014” ya que, a diferencia de otros grupos de insectos, los macrolepidópteros se habían recolectado en menor cantidad en Lizartza-1 que en Gaztelu. Se sugería: bien la posibilidad de una afección a las larvas en la parcela Lizartza-1 (recién tratada con *Btk*), bien causas naturales asociadas probablemente a la diferente orientación de las parcelas.

Tras los resultados de 2014, en los que se ha repetido aquel orden de dominancia (Gaztelu > Lizartza-1 > Lizartza-2) (Gráf. 31) tras haber sido tratadas con *Btk* tanto la parcela de Lizartza-1 como la de Gaztelu, todo apunta a la segunda posibilidad, es decir, un origen natural de las diferencias entre parcelas. Queda descartado, pues, el atisbo de sospecha de afección a las larvas de los macrolepidópteros muestreados, por los tratamientos.

5.2. Acerca de cambios temporales (entre 2013-2014)

Abordamos la discusión de los cambios temporales registrados entre las dos campañas y expuestos en los resultados del capítulo 4. La hipótesis básica de partida es que el incremento o la disminución de los valores en los parámetros medidos, además de depender de factores naturales, podría también reflejar efectos indeseados del tratamiento con *Btk*. En principio, según el planteamiento del “triple experimento” de esta investigación, se podría desvelar un efecto de este tipo en la parcela de Gaztelu, única cuyo tipo de caso es NT-T. Las parcelas cuyo tipo de caso es repetitivo en 2013 y 2014 (T-T: Lizartza-1; NT-NT: Lizartza-2) solo pueden desempeñar una función de parcelas control, según este enfoque.

En primer lugar, ha resultado muy llamativo el incremento generalizado de insectos. No solo porque en 2013 se capturaron 4150 individuos y en 2014 se han capturado 6121 (cómputos sin lepidópteros), sino porque el incremento ha sido registrado a todos los niveles: mediante trampas de atracción (Gráfs. 33-34), mediante trampas de interceptación (Gráfs. 35-36), al aunar los datos de ambos tipos de muestreo (Gráfs. 37-38), al contabilizar macrolepidópteros (Gráf. 39) y limitándonos al subconjunto, altamente informativo, de los fitófagos externos (Gráfs. 41-44). Además ese aumento de capturas se ha producido en todas las parcelas y tanto en términos de abundancia como de riqueza o diversidad.

La única excepción a esta tendencia general se ha detectado en la riqueza de especies fitófagas en Lizartza-2, cuyo registro ha disminuido, de la campaña de 2013 a la de 2014, de 9 a 4 familias estrictamente fitófagas (Gráf. 43) o bien de 13 a 11 con una aproximación más laxa al concepto de fitófago (Gráf. 44). Que esta excepción corresponda a la única parcela no tratada resulta interesante, por cuanto que otorga fuerza a la idea de un aumento numérico en las poblaciones de insectos (o en su capturabilidad; lo que, a efectos de esta investigación, tiene valor equivalente) relacionado con causas naturales y que, una vez más, se “trastoca” en la parcela de Lizartza-2 por condicionantes locales relativos a su composición y estructura vegetales (véanse Figs. 29-31 y 4-7 [memoria de 2013]).

Más aún, incluso en el caso de Lizartza-2, de la que se está admitiendo posee un fuerte componente saproxílico, la abundancia de fitófagos (Gráfs. 41-42) y la de macrolepidópteros (Gráf. 39) (al fin y al cabo, subconjunto del subconjunto de fitófagos) también se ha visto incrementada en el bienio. En resumen, con pocas dudas se puede afirmar que la principal tendencia temporal interanual ha sido la del aumento generalizado en los insectos capturados entre finales de primavera y verano.

Obviamente, debe asumirse que los tratamientos con *Btk* no son responsables de favorecer a las poblaciones de insectos (sería muy descabellada la hipótesis). Por otro lado, dada la gran magnitud del incremento en la entomofauna (en términos de abundancia global, la campaña de 2014 supera a la de 2013 en un 47,5%) y verificado ya que el fenómeno concierne a las tres parcelas de estudio, cabría tratar de percibir diferencias entre el incremento de Gaztelu (NT-T) y los propios de Lizartza-1 y Lizartza-2.

Así, más allá de la visión puramente cuantitativa, se plantean dos enfoques cualitativos, que atienden a la composición subyacente de las comunidades. El primero de ellos, ya apuntado, consiste en prestar atención al subconjunto de insectos fitófagos externos, máximos perjudicados potencialmente por los tratamientos con *Btk*. La parcela en cuestión (Gaztelu) ha experimentado una tendencia similar a la de Lizartza-1 (dejamos a un lado Lizartza-2 con su singularidad de causas naturales) en el bienio 2013-2014, tanto en términos de abundancia (Gráfs. 41-42) como de riqueza (Gráfs. 43-44), lo que no debería haberse medido si las condiciones para el desarrollo de los fitófagos hubieran empeorado en Gaztelu en 2014 con respecto a 2013.

El segundo enfoque cualitativo consiste en analizar el recambio de taxones (siempre a nivel de familia o UNFA) entre 2013 y 2014. De modo global, en todo el material de 2013 se han contabilizado 12 taxones exclusivos, que no se han registrado en 2014, y en todo el material de 2014 son 22 los taxones nuevos respecto a 2013. Que esta cantidad de “taxones exclusivos” o no compartidos por ambas campañas haya aumentado entre 2013 y 2014 es lógico y debe de ir correlacionado con el aumento en la abundancia de las capturas, que, como ya anotábamos, ha sido de casi el 50%. Pero se trata de familias muy minoritarias (infrecuentes y poco abundantes en las muestras), como lo demuestra el hecho de que entre las 34 familias (12 + 22) solo sumen 63 individuos en todo el bienio, o lo que es lo mismo, el 0,61% del total de insectos capturados.

Analizando los datos de Gaztelu con el mismo enfoque, se comprueba que de las 88 familias registradas en el bienio, la mitad (44) se han registrado solo en una de las dos campañas, concretamente 15 solo en 2013 y 29 solo en 2014 (datos extraídos de la matriz del Anexo 5). Como con los datos globales, de nuevo debe admitirse que la mayor “exclusividad taxonómica” de 2014 debe de ir correlacionada con el aumento en las capturas, que desemboca en el registro de más taxones aun manteniendo el mismo esfuerzo de muestreo que en la campaña anterior. Se trata en este caso también de familias más bien minoritarias, las cuales en conjunto suman 25 individuos y 66 individuos en 2013 y 2014, respectivamente. Esos 91 individuos (25 + 66) suponen el 2,92% de todos los insectos capturados en Gaztelu (exceptuando, como siempre en estos análisis, los lepidópteros). Aun así, conviene conocer algo más acerca de estos taxones, para poder dilucidar si los insectos no registrados en 2014 pero sí en 2013 (es decir, los “taxones perdidos” tras el tratamiento con *Btk*) encierran información valiosa. Pues bien, combinando los datos de las matrices presentadas en los Anexos 5 y 7, resulta significativo que prácticamente no hayan desaparecido insectos fitófagos, sino todo lo contrario. La expresión “prácticamente” se resume así: entre las familias exclusivas de 2013 se cuentan como fitófagos (*sensu lato*) 3 individuos de 2 familias, mientras que entre las familias exclusivas de 2014 se cuentan 24 individuos de 8 familias.

Finalmente, un comentario sobre la recolección de imagos de *Thaumetopoea pityocampa*. Si en el apartado anterior se anotaba una incidencia medida de la plaga más bien pequeña, tanto en 2013 como en 2014, aquí reparamos en la evolución temporal de esos datos. Y debe señalarse que no se ha encontrado una reducción de su abundancia entre ambas campañas, sino una situación similar tanto en Lizartza-1 como en Lizartza-2 y un aumento en Gaztelu. Debido a que se trata de cantidades de individuos bastante pequeñas, no consideramos que puedan extraerse de estos datos conclusiones significativas sobre la evolución de la plaga en estos pinares, si bien, teniendo en cuenta el incremento general en las capturas de macrolepidópteros (Gráf. 39), la tendencia de *Thaumetopoea pityocampa* en el mismo periodo (Gráf. 40) podría incluso interpretarse como reflejo de una reducción de sus poblaciones, quizá con la salvedad de Gaztelu.

5.3. Conclusión

Basándonos en la metodología utilizada, y a la vista de los resultados expuestos y discutidos en ambas memorias, podemos afirmar que no se han detectado en 2013 ni en 2014 diferencias espaciales entre las parcelas estudiadas, ni se han detectado cambios temporales entre 2013 y 2014, que puedan atribuirse a efectos indeseados del tratamiento con *Btk* sobre las comunidades de insectos.

6. Anexos

Anexo 1

Esquema sistemático de todos los taxones de entomofauna registrados en 2013 y 2014, destacando mediante recuadros aquellos de nivel familia (o bien UNFAs = Unidades de Nivel Familia o Asimilable) utilizados en los análisis. En azul se indican los taxones solo registrados en la campaña de 2013 (y no en la de 2014) y en rojo se indican los taxones solo registrados en la campaña de 2014 (y no en la de 2013).

<u>Orden</u>	<u>Suborden</u>	<u>Infraorden</u>	<u>Superfam.</u>	<u>Familia</u>	<u>Subfamilia u otros</u>
		Elateriformia			
		Elateroidea		Cantharidae	
				Elateridae	
				Eucnemidae	
				Lampyridae	
				Throscidae	
		Scirtoidea		Clambidae	
		Bostrichiformia			
		Bostrichoidea		Anobiidae	
				Dermostidae	
		Cucujiformia			
		Chrysomeloidea		Cerambycidae	
				Chrysomelidae	
		Cleroidea		Cleridae	
				Dasytidae	
				Malachiidae	
				Trogositidae	
		Cucujoidea		Bothrideridae	
				Byturidae	
				Cerylonidae	
				Cryptophagidae	
				Cucujidae	
				Erotylidae	
				Latridiidae	
				Monotomidae	
				Nitidulidae	
				Sphindidae	
		Curculionoidea		Curculionidae	
				Scolytinae	Platypodinae
				Scolytinae	Scolytinae
				resto de subfamilias	"Curculionidae"
		Tenebrionoidea		Ciidae	
				Mordellidae + Scrpitiidae	Mordellidae s.l.
				Mycetophagidae	
				Oedemeridae	
				Prostomidae	
				Salpingidae	
				Tenebrionidae	
				Alleculinae	Alleculinae
				resto de subfamilias	"Tenebrionidae"
				Zopheridae	
Diptera		Nematocera			
		Tipulomorpha			
		Tipuloidea		Limoniidae	
		Bibionomorpha			
		Sciaroidea		Mycetophilidae	
				Keroplastidae	
				Sciaridae	
				Cecidomyiidae	

<u>Orden</u>	<u>Suborden</u>	<u>Infraorden</u>	<u>Superfam.</u>	<u>Familia</u>	<u>Subfamilia u otros</u>
Chrysoidea				Bethylidae	
				Chrysididae	
Cynipoidea				Cynipidae	
				Figitidae	Eucoilinae
Ichneumonoidea				Braconidae	
				Ichneumonidae	
Platygastroidea				Scelionidae	
				Platygastriidae	
Proctotrupeoidea				Diapriidae	
				Proctotrupidae	
Vespoidea				Formicidae	
				Vespidae	

Anexo 2

Inventario provisional de las especies de insectos que viven en los pinares investigados de Gipuzkoa, incluyendo su clasificación taxonómica. Se indican en rojo los taxones adicionados en la campaña de 2014.

COLEOPTERA

Carabidae

- Carabus lineatus* Dejean, 1826
- Carabus macrocephalus* Dejean, 1826

Cerambycidae

- Anoplodera sexguttata* (Fabricius, 1775)
- Aredolpona rubra* (Linnaeus, 1758)
- Arhopalus rusticus* (Linnaeus, 1758)
- Clytus arietis* (Linnaeus, 1758)
- Lamia textor* (Linnaeus, 1758)
- Leptura aurulenta* Fabricius, 1792
- Monochamus galloprovincialis* (Olivier, 1795)
- Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758)
- Rutpela maculata* (Poda, 1761)
- Stenurella bifasciata* (Müller, 1776)

Cetoniidae

- Cetonia aurata aurata* (Linnaeus, 1761)

Chrysomelidae

- Calomicrus circumfusus* (Marsham, 1802)

Cleridae

- Allonyx quadrimaculatus* (Schaller, 1783)
- Opilo mollis* (Linnaeus, 1758)
- Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758)

Curculionidae

- Platypus cylindrus* (Fabricius, 1792)

Lampyridae

- Lampyris noctiluca* (Linnaeus, 1767)

Malachiidae

- Axinotarsus marginalis* (Laporte de Castelnau, 1840)

Oedemeridae

- Nacerdes carniolica* (Gistel, 1834)
- Oedemera flavipes* (Fabricius, 1792)

Prostomidae

- Prostomis mandibularis* (Fabricius, 1801)

Silphidae

- Nicrophorus vespilloides* Herbst, 1784
- Oiceoptoma thoracica* (Linnaeus, 1758)

Tenebrionidae

- Lagria hirta* (Linnaeus, 1758)

Zopheridae

- Endophloeus marcovichianus* (Piller & Mitterpacher, 1783)

DIPTERA

Rhagionidae

- Chrysopilus* cfr. *asiliformis* (Preyssler, 1791)

Rhagio cfr. *perrisi* (Gobert, 1877)

Syrphidae

Episyrphus balteatus (De Geer, 1776)

Scaeva cfr. *pyrastris* (Linnaeus, 1758)

Ulidiidae

Euxesta cfr. *pechumani* Curran, 1938

HEMIPTERA

Acanthosomatidae

Acanthosoma haemorrhoidale (Linnaeus, 1758)

Aradidae

Aneurus avenius (Dufour, 1833)

Aradus depressus depressus (Fabricius, 1794)

Issidae

Issus coleoptratus (Fabricius, 1781)

Nabidae

Himacerus apterus (Fabricius, 1798)

Pentatomidae

Palomena prasina (Linnaeus, 1761)

Tingidae

Tingis cardui (Linnaeus, 1758)

HYMENOPTERA

Vespidae

Vespa crabro (Linnaeus, 1758)

Vespa velutina Lepeletier, 1936

LEPIDOPTERA

Erebidae

Dysgonia algira (Linnaeus, 1767)

Lymantria monacha (Linnaeus, 1758)

Scoliopteryx libatrix (Linnaeus, 1758)

Noctuidae

Amphipyra pyramidea (Linnaeus, 1758)

Nymphalidae

Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)

Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)

Thaumetopoeidae

Thaumetopoea pityocampa (Denis & Schiffermüller, 1775)

Drepanidae

Thyatira batis (Linnaeus, 1758)

Anexo 3

Datos de abundancia de individuos (Ab) y de riqueza o diversidad de morfoespecies (Div) de las familias de insectos registradas mediante **trampas de atracción** en las parcelas de pinar investigadas de Gipuzkoa. Se ordenan de izquierda a derecha según periodos de muestreo (1 al 6 u 11 al 16) y según las parcelas Lizartza-1, Lizartza-2 y Gaztelu (L, M y G). Las últimas filas y las últimas columnas de la tabla se destinan a la obtención de cálculos totales.

(a) Datos de la campaña de 2013.

(b) Datos de la campaña de 2014.

(a) 2013

	L1		M1		G1		L2		M2		G2		L3		M3		G3		L4	
	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div
Blattodea	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Coleoptera																				
Anobiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carabidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerambycidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cetoniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Cleridae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cryptophagidae	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Curculionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elateridae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Histeridae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Latridiidae	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leiodidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Monotomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Mordellidae s.l.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Mycetophagidae	1	1	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitidulidae	4	1	1	1	4	2	13	2	0	0	2	1	3	2	0	0	1	1	0	0
Oedemeridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scolytinae	4	2	3	2	20	5	5	1	12	3	3	1	0	0	1	1	0	0	2	1
Staphylinidae	1	1	2	2	9	2	3	2	1	1	6	2	2	1	1	1	3	2	2	2
Tenebrionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Throscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diptera																				
Anisopodidae	6	1	0	0	0	0	10	1	0	0	0	0	6	1	0	0	1	1	2	1
Calypttratae	35	11	4	3	86	15	104	16	30	8	75	16	150	17	12	7	104	15	65	14
Cecidomyiidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratopogonidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chloropidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
Drosophilidae	66	1	8	2	27	3	229	2	23	2	67	2	128	3	18	2	24	2	33	2
Dryomyzidae	4	1	1	1	0	0	8	1	0	0	0	0	7	1	9	2	1	1	0	0
Empidiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heleomyzidae	1	1	16	2	7	3	3	2	46	4	35	4	5	1	46	4	14	5	0	0
Lauxaniidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	1	1	1	1
Limoniidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lonchaeidae	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
Milichiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Mycetophilidae	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Perisclididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Phoridae	2	2	0	0	1	1	4	2	0	0	1	1	3	1	0	0	1	1	2	1
Scatopsidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sciaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Sciomyzidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemiptera																				
Anthocoridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphididae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hymenoptera																				
Apoidea	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braconidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chrysididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eucoilinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eulophidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formicidae	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ichneumonidae	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Proctotrupidae	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pteromalidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torymidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Vespidae	3	1	0	0	2	4	1	1	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1
Lepidoptera																				
Macrolepidoptera Rhopalocera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0
Macrolepidoptera Heterocera	4	0	1	0	7	0	19	0	3	0	18	0	4	0	4	0	18	0	11	0
Mecoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Orthoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psocoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thysanoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total individuos (Abundancia)	134		38		169		390		118		195		311		95		152		116	
Total morfoespecies (Riqueza)	29		15		43		36		23		32		33		20		31		28	
Total familias (Riqueza)	17		9		16		15		10		12		14		9		11		13	

M4		G4		L5		M5		G5		L6		M6		G6		L	M	G	Total
Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Ab	Ab	Ab
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	1	6
0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2	1	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2	2	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	5
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	22	2	9	33
0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	12	1	1	1	3	1	14	1	3	18
5	2	8	3	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	11	22	33	66
0	0	2	2	2	1	0	0	1	1	2	1	1	1	2	1	12	5	23	40
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	62	2	0	0	21	2	86	0	23	109
4	3	44	11	55	13	5	4	53	12	296	25	4	1	333	21	705	59	695	1459
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	1	0	3
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	3
10	1	7	1	9	2	2	1	2	1	24	2	1	1	8	2	489	62	135	686
2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	6	1	0	0	20	19	1	40
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
17	3	12	2	0	0	4	2	5	1	1	1	9	4	7	3	10	138	80	228
2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	7	2	0	0	1	1	9	8	3	20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	3	0	0	3
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	5	5	0	0	9	5	16	0	14	30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2
0	0	3	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	1	1	0	9	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	1	2	0	1	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	5	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	3	1	2	6
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	4	0	1	5
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7	2	0	0	0	0	9	0	0	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	9	2	3	14
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	5
0	0	13	0	7	0	0	0	12	0	9	0	2	0	8	0	54	10	76	140
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	1	1	1	1	0	1	4	5
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
44	88	77	16	71	434	27	401	1462	338	1076	2876								
16	33	25	12	25	57	14	49	39	25	40	58								
10	18	12	8	13	21	11	20	39	25	40	58								

(b) 2014

	L11		M11		G11		L12		M12		G12		L13		M13		G13		L14	
	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div
Blattodea	0	0	0	0	1	1	3	1	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	11	1
Coleoptera																				
Anobiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carabidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chrysomelidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Curculionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0
Elateridae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eucnemidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Latridiidae	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malachiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Monotomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Mordellidae s.l.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Mycetophagidae	0	0	2	1	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Nitidulidae	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Oedemeridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	18	1
Salpingidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Scolytinae	3	1	22	3	38	3	1	1	0	0	7	1	2	2	0	0	4	1	0	0
Sphindidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Staphylinidae	1	1	3	3	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	2	1
Diptera																				
Anisopodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2	1	1	0	0	13	2	
Calypttratae	13	8	5	5	13	8	18	10	4	3	6	4	121	14	22	14	40	15	316	27
Cecidomyiidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chloropidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	1	1	0
Dolichopodidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drosophilidae	72	4	32	3	34	3	46	3	20	3	23	2	20	3	30	3	1	1	30	4
Dryomyzidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heleomyzidae	0	0	6	2	0	0	3	3	8	3	0	0	0	0	13	5	1	1	2	1
Hybotidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lauxaniidae	0	0	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	5	2	2	1	4	2
Limoniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lonchaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	6	1
Milichiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	2	0
Mycetophilidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Perisclididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Phoridae	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	6	3
Scatopsidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
Sciaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4	2	0
Sciomyzidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Uliidiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
Ephemeroptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Hemiptera																				
Adelgidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphididae	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Issidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Hymenoptera																				
Bethylidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braconidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
Ceraphronidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Eulophidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Eupelmidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formicidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Ichneumonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	5	4	0
Mymaridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platygasteridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proctotrupidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Pteromalidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scelionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torymidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	5	1
Vespidae	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	11	3	0
Lepidoptera																				
Macrolepidoptera Rhopalocera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Macrolepidoptera Heterocera	4	0	7	0	25	0	4	0	6	0	16	0	42	0	31	0	28	0	35	0
Mecoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neuroptera	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psocoptera	1	1	1	1	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	3	2	0	0
Total individuos (Abundancia)	98		81		94		76		45		44		175		81		66		446	
Total morfoespecies (Riqueza)	21		27		22		23		18		15		39		34		35		63	
Total familias (Riqueza)	11		16		11		9		11		9		19		14		19		23	

M14		G14		L15		M15		G15		L16		M16		G16		L	M	G	Total	
Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab
0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	18	2	3	23	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1	4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	3	2	7	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
1	1	1	1	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	1	4	8	
0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	5	
3	1	2	1	38	1	20	2	5	1	6	1	6	1	2	1	63	29	9	101	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	7	22	52	81	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
2	2	1	1	5	2	8	4	3	3	5	1	6	2	1	1	16	22	9	47	
0	0	1	1	22	2	1	1	3	2	15	1	0	0	3	2	60	2	7	69	
64	14	148	17	989	24	139	20	315	22	368	19	90	15	299	19	1825	324	821	2970	
0	0	0	0	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	3	3	2	8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	3	
0	0	0	0	33	3	0	0	0	0	3	2	0	0	1	1	40	0	1	41	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
31	5	24	4	46	5	13	3	20	3	30	5	24	3	22	4	244	150	124	518	
0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0	3	
28	6	5	2	0	0	10	3	11	3	2	2	15	4	6	3	7	80	23	110	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
8	3	3	2	2	2	6	3	5	2	4	2	1	1	2	1	10	24	12	46	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
0	0	0	0	6	1	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	21	0	0	21	
0	0	0	0	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	14	
0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1	1	2	4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	
0	0	10	3	13	4	0	0	8	2	5	3	0	0	3	2	25	3	22	50	
0	0	0	0	12	1	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	17	0	0	17	
0	0	31	2	21	3	1	1	47	3	2	2	0	0	5	1	28	1	84	113	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	1	1	5	0	1	6	
0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	3	6	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	5	1	2	8	
1	1	0	0	3	3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	10	1	3	14	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	
1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	2	6	
1	1	0	0	3	3	1	1	9	3	0	0	0	0	4	2	3	2	13	18	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	3	3	
0	0	0	0	13	2	0	0	2	1	4	1	0	0	0	0	24	0	2	26	
1	1	4	2	3	2	2	2	13	3	0	0	2	2	6	3	16	7	23	46	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
18	0	38	0	38	0	23	0	42	0	15	0	9	0	25	0	138	94	174	406	
0	0	2	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	
2	2	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	1	1	0	0	4	8	3	15	
144	245	1231	211	453	466	148	361	2492	710	1263	4465									
39	49	71	49	59	52	32	46													
13	23	24	16	22	21	11	18	42	35	45	62									

Anexo 4

Datos de abundancia de individuos (Ab) y de riqueza o diversidad de morfoespecies (Div) de las familias de insectos registradas mediante **trampas de interceptación** en las parcelas de pinar investigadas de Gipuzkoa. Se ordenan de izquierda a derecha según periodos de muestreo (1 al 6 u 11 al 16) y según las parcelas Lizartza-1, Lizartza-2 y Gaztelu (L, M y G). Las últimas filas y las últimas columnas de la tabla se destinan a la obtención de cálculos totales.

- (a) Datos de la campaña de 2013.
- (b) Datos de la campaña de 2014.

(a) 2013

	L1		M1		G1		L2		M2		G2		L3		M3		G3		L4		
	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	
Coleoptera																					
Alleculinae	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Anobiidae	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
Aphodiidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bothrideridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Byturidae	2	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Carabidae	1	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
Cerambycidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
Cerylonidae	4	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
Chrysomelidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ciidae	5	3	0	0	0	0	5	1	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	6	2	
Cleridae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Curculionidae	0	0	0	0	1	1	9	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	120	1	
Dasytidae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dermestidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Elateridae	2	1	1	1	1	1	6	2	2	2	2	2	0	0	0	0	1	1	3	1	
Erotylidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Eucnemidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Histeridae	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Latridiidae	15	3	4	2	0	0	10	2	0	0	4	2	3	2	5	2	1	1	6	2	
Leiodidae	10	2	0	0	28	2	5	1	3	1	20	2	2	1	1	1	12	2	1	1	
Monotomidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mordellidae s.l.	6	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	
Mycetophagidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nitidulidae	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	
Prostomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pselaphinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	
Ptiliidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
Salpingidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Scaphidiinae	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Scolytinae	7	2	0	0	16	2	3	2	2	1	2	2	0	0	0	0	1	1	1	1	
Scydmaenidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sphindidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	
Staphylinidae	3	3	2	2	0	0	1	1	6	1	0	0	0	1	1	1	1	1	16	2	
Tenebrionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Throscidae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Zopheridae	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
Diptera																					
Calypterae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cecidomyiidae	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	4	3	1	1	4	2	
Ceratopogonidae	2	1	0	0	0	0	3	2	0	0	1	1	2	1	0	0	1	1	1	1	
Chironomidae	2	2	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
Drosophilidae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Empidiidae	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0	12	1	0	0	0	0	17	1	0	0	
Hybotidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Keroplastidae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lauxaniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Limoniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	
Mycetophilidae	4	2	0	0	0	0	3	3	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	
Phoridae	5	3	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0	1	1	1	1	
Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
Sciaridae	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	
Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hemiptera																					
Adelgidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
Anthocoridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aphididae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
Aradidae	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	
Cicadellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cixiidae	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Issidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Miridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nabidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
Pentatomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hymenoptera																					
Apoidea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Braconidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ceraphronidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
Diapriidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Encyrtidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
Formicidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	
Ichneumonidae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pteromalidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
Scelionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Psocoptera																					
Thysanoptera	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	
Total																					
Total individuos (Abundancia)	79		17		66		66		21		52		22		16		48		167		
Total morfoespecies (Riqueza)	36		12		19		32		13		20		18		12		22		22		
Total familias (Riqueza)	23		10		15		24		12		15		14		9		18		18		

M4		G4		L5		M5		G5		L6		M6		G6		L	M	G	Total	
Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Ab	Ab	Ab	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	
2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	4	3	1	1	4	7	3	14	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	5	
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	3	6	
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	5	0	0	5	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7	
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
3	2	0	0	1	1	0	0	0	0	3	3	1	1	6	3	21	4	8	33	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
6	1	0	0	275	1	38	1	2	1	123	1	30	1	8	1	527	74	12	613	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
2	1	2	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1	12	7	8	27	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	
7	2	6	2	2	1	6	2	7	2	2	2	1	1	2	2	38	23	20	81	
1	1	4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	0	2	1	20	6	68	94	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
2	2	0	0	1	1	0	0	3	2	2	2	0	0	2	2	11	5	7	23	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	6	
0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	5	0	0	5	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	
1	1	5	4	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	12	4	25	41	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	6	
4	3	6	2	6	1	1	1	0	0	3	1	2	2	1	1	29	16	8	53	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	1	1	0	6	7	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
1	1	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	6	8	3	17	
0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	10	1	2	13	
1	1	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	2	12	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	14	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	3	0	48	51	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	3	12	
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	0	0	0	0	13	1	4	18	
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	
1	1	2	2	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	4	2	1	4	10	15	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	4	0	4	
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3	1	0	4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	6	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
1	1	3	3	0	0	2	2	0	0	3	3	3	2	3	2	4	8	8	20	
1	1	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	
41	51	302	64	26	149	48	39	785	207	282	1274									
27	25	20	20	18	23	16	21													
22	16	18	17	16	14	12	14	45	40	38	72									

(b) 2014

	L11		M11		G11		L12		M12		G12		L13		M13		G13		L14	
	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div
Blattodea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Coleoptera																				
Anobiidae	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Bothriidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Byturidae	2	1	0	0	1	1	2	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cantharidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Carabidae	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Cerambycidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
Cerylonidae	0	0	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0
Ciidae	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	0	0	4	1	1	1	0	0	1	1
Clambidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Cleridae	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
Cucujidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Curculionidae	10	1	1	1	0	0	28	1	3	1	4	1	159	1	7	1	8	2	0	0
Elateridae	0	0	2	2	1	1	3	3	3	1	2	2	0	0	3	2	1	1	1	1
Eucnemidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Histeridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
Lampyridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Latridiidae	14	5	11	3	11	2	10	1	6	2	6	3	16	2	3	2	5	1	3	1
Leiodidae	3	2	0	0	7	3	2	2	0	0	1	1	12	2	0	0	9	2	4	1
Malachiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Monotomidae	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Mordellidae s.l.	2	1	0	0	1	1	2	2	4	3	1	1	5	3	0	0	1	1	0	0
Mycetophagidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	3	1	1	1	0	0
Nitidulidae	1	1	1	1	0	0	1	1	2	1	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0
Oedemeridae	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Platypodinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prostomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
Pselaphinae	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Ptiliidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Salpingidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	1	0	0	0	0
Scaphidiinae	0	0	0	0	3	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Scolytinae	9	3	9	2	7	2	1	1	2	1	0	0	81	3	23	3	70	4	1	1
Scydmaenidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sphindidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	2	1	0	0
Staphylinidae	2	2	5	3	4	3	3	2	6	1	2	2	9	2	35	2	6	3	24	1
Tenebrionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Throscidae	2	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Trogositidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Zopheridae	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Diptera																				
Calyptidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0
Cecidomyiidae	5	4	1	1	5	3	0	0	4	3	0	0	2	2	3	2	7	3	3	2
Ceratopogonidae	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1
Chironomidae	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	2	1	5	2	1	1	2	2	0	0
Chloropidae	5	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	1	1	1
Dolichopodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drosophilidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empididae	1	1	0	0	1	1	1	1	3	1	7	1	0	0	0	8	1	0	0	0
Heleomyzidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Hybotidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Keroplastidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Lauxaniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
Limoniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Milichiidae?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Mycetophiliidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Phoridae	4	4	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	1	1	3	2	5	4	0	0
Psychodidae	2	1	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
Rhagionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Sciaridae	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6	3	1	1	12	4	0	0
Hemiptera																				
Acanthosomatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Adelgidae	7	2	4	1	5	1	0	0	0	0	2	1	4	1	1	1	0	0	0	0
Aphididae	9	3	2	1	2	1	2	1	5	2	2	1	1	8	2	2	2	1	1	1
Aradidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cicadellidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
Cixiidae	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Issidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	3	1	3	1	1
Microphysidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
Nabidae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Pentatomidae	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psylloidea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Tingidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hymenoptera																				
Apoidea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Braconidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0
Ceraphronidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Cynipidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Diapriidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Encyrtidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eulophidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eupelmidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Eurytomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Formicidae	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
Ichneumonidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Pteromalidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Scelionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Psocoptera	3	2	1	1	3	1	0	0	2	2	2	2	3	3	7	2	0	0	3	2
Thysanoptera	1	1	0																	

M14		G14		L15		M15		G15		L16		M16		G16		L	M	G	Total	
Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Div	Ab	Ab	Ab	Ab	
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	3	2	0	5	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	0	6	10	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	4	
0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4	3	0	7	
0	0	1	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1	1	14	
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6	2	16	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	6	
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	
5	1	2	1	92	1	16	1	17	1	25	1	6	1	3	1	314	38	34	386	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	8	4	17	
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	7	1	3	1	3	1	7	4	3	14	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2	
0	0	1	1	13	3	3	2	7	1	4	2	1	1	1	1	60	24	31	115	
1	1	7	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	3	1	23	1	28	52	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	1	1	0	0	2	2	4	8	
3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	7	5	21	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	8	
0	0	4	2	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	4	3	9	16	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	1	0	4	
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	2	2	8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	5	
1	1	24	3	1	1	16	3	12	3	0	0	0	0	0	0	93	51	113	257	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	1	1	8	1	3	12	
34	1	3	3	2	1	11	1	0	0	1	1	5	1	2	2	41	96	17	154	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	3	0	0	3	
0	0	5	1	2	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	5	1	10	16	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	4	7	
5	4	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	10	13	16	39	
0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8	2	2	12	
2	2	0	0	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	7	8	8	23	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	1	12	
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	2	
1	1	14	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	30	37	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4	
0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	1	1	0	0	8	4	10	22	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	6	1	9	
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	
3	3	22	2	6	2	5	2	38	5	3	2	3	2	5	2	16	13	78	107	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	5	7	23	
3	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	14	18	8	40	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	
2	1	4	1	1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	0	0	6	5	11	22	
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	
0	0	0	0	1	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	5	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	5	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	6	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
3	1	2	2	3	3	2	2	1	1	3	2	1	1	0	0	15	16	8	39	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
71	102	140	69	99	60	29	28	776	386	494	1656									
27	31	26	26	27	20	17	19	66	56	55	85									
19	24	20	20	21	16	16	16													

Anexo 5

Datos de abundancia de individuos (Ab) de las familias de insectos registradas tanto mediante trampas de atracción como mediante trampas de interceptación (**datos conjuntos**, fusionados) en las parcelas de pinar investigadas de Gipuzkoa. Se ordenan de izquierda a derecha según periodos de muestreo (1 al 6 u 11 al 16) y según las parcelas Lizartza-1, Lizartza-2 y Gaztelu (L, M y G). Las últimas filas y las últimas columnas de la tabla se destinan a la obtención de cálculos totales.

- (a) Datos de la campaña de 2013.
- (b) Datos de la campaña de 2014.

Anexo 6

Datos de abundancia de individuos de *Thaumetopoea pityocampa* registrados mediante trampas de feromona. Se ordenan de izquierda a derecha según periodos de muestreo (7 al 9 o 17 al 19) y según las parcelas Lizartza-1, Lizartza-2 y Gaztelu (L, M y G). Las últimas columnas de la tabla se destinan a la obtención de cálculos totales.

(a) Datos de la campaña de 2013.

(b) Datos de la campaña de 2014.

(a) 2013

	L7 Ab	M7 Ab	G7 Ab	L8 Ab	M8 Ab	G8 Ab	L9 Ab	M9 Ab	G9 Ab	L Ab	M Ab	G Ab	Total Ab
<i>Thaumetopoea pityocampa</i> 2013	9	1	3	5	0	7	10	6	5	24	7	15	46

(b) 2014

	L17 Ab	M17 Ab	G17 Ab	L18 Ab	M18 Ab	G18 Ab	L19 Ab	M19 Ab	G19 Ab	L Ab	M Ab	G Ab	Total Ab
<i>Thaumetopoea pityocampa</i> 2014	9	6	13	1	1	6	14	0	11	24	7	30	61

Anexo 7

Datos de abundancia de individuos (Ab) de las familias de insectos **fitófagos** registradas tanto mediante trampas de atracción como mediante trampas de interceptación (**datos conjuntos**, fusionados) en las parcelas de pinar investigadas de Gipuzkoa. Se ordenan de izquierda a derecha según periodos de muestreo (1 al 6 u 11 al 16) y según las parcelas Lizartza-1, Lizartza-2 y Gaztelu (L, M y G). Las últimas filas y las últimas columnas de la tabla se destinan a la obtención de cómputos totales. Estos corresponden a fitófagos *sensu stricto* (s.s.) o a fitófagos *sensu lato* (s.l.), señalándose en una columna, junto a los nombres de los taxones, la pertenencia de algunos de estos a la primera categoría (columna "s.s.").

(a) Datos de la campaña de 2013.

(b) Datos de la campaña de 2014.

(a) 2013

	s.s.	L1	M1	G1	L2	M2	G2	L3	M3	G3	L4	M4	G4	L5	M5	G5	L6	M6	G6	L	M	G	Total		
		Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	
Coleoptera																									
Byturidae		2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	5		
Chrysomelidae	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1		
Diptera																									
Cecidomyiidae		0	1	0	1	1	0	1	4	1	4	1	0	0	2	1	2	0	1	8	9	3	20		
Chloropidae		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	3		
Perisclididae		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2		
Hemiptera																									
Adelgidae		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		
Aphididae	x	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	4	1	0	5		
Aradidae		1	3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	6		
Cicadellidae	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1		
Issidae	x	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3		
Miridae	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
Pentatomidae	x	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	2		
Lepidoptera																									
Macrolepidoptera Rhopalocera	x	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	5		
Macrolepidoptera Heterocera	x	4	1	7	19	3	18	4	4	18	11	0	13	7	0	12	9	2	8	54	10	76	140		
Orthoptera																									
Psocoptera	x	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	1	4	0	2	2	3	4	4	4	9	12	25		
Thysanoptera																									
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	2	2	5		
		FITOFAGIA S.S.																			Total individuos (Abundancia)	63	28	93	184
																					Total familias (Riqueza)	4	9	5	10
		FITOFAGIA S.L.																			Total individuos (Abundancia)	79	44	103	226
																					Total familias (Riqueza)	10	13	10	17

(b) 2014

	s.s.	L11	M11	G11	L12	M12	G12	L13	M13	G13	L14	M14	G14	L15	M15	G15	L16	M16	G16	L	M	G	Total		
		Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	Ab	
Coleoptera																									
Byturidae		2	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	4	0	6	10		
Chrysomelidae	x	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		
Diptera																									
Cecidomyiidae		5	2	5	0	4	0	2	4	7	3	5	1	3	1	2	0	0	3	13	16	18	47		
Chloropidae		5	1	1	0	0	0	7	0	0	2	0	0	33	0	0	3	0	1	50	1	2	53		
Perisclididae		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2		
Ulidiidae		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2		
Hemiptera																									
Acanthosomatidae	x	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
Adelgidae		7	4	6	0	0	2	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12	5	8	25		
Aphididae	x	9	2	2	3	6	2	1	8	2	2	3	1	0	0	2	1	0	0	16	19	9	44		
Aradidae		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		
Cicadellidae	x	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3		
Issidae	x	0	0	1	0	0	1	3	1	3	3	2	4	1	1	2	0	1	0	7	5	11	23		
Microphysidae		0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4		
Pentatomidae	x	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2		
Psyllioidea		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	3		
Tingidae	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1		
Hymenoptera																									
Cynipidae		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2		
Lepidoptera																									
Macrolepidoptera Rhopalocera	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1		
Macrolepidoptera Heterocera	x	4	7	25	4	6	16	42	31	28	35	18	38	38	23	42	15	9	25	138	94	174	406		
Psocoptera																									
Psocoptera	x	4	2	3	2	2	2	4	7	3	3	5	2	3	6	1	3	2	0	19	24	11	54		
Thysanoptera																									
		1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2		
		FITOFAGIA S.S.																			Total individuos (Abundancia)	184	143	209	536
																					Total familias (Riqueza)	7	4	8	10
		FITOFAGIA S.L.																			Total individuos (Abundancia)	272	169	246	687
																					Total familias (Riqueza)	17	11	15	21

