UNIVERSIDAD DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Análisis Integral de la Biodiversidad de Geometridae y Noctuoidea de la Sierra del Taibilla y Sierra de Las Cabras (Albacete-Murcia)

D. Juan José Guerrero Fernández

2021

UNIVERSIDAD DE MURCIA

Escuela Internacional de Doctorado

TESIS DOCTORAL

ANÁLISIS INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD DE GEOMETRIDAE Y NOCTUOIDEA DE LA SIERRA DEL TAIBILLA Y SIERRA DE LAS CABRAS (ALBACETE-MURCIA)

Memoria presentada por Juan José Guerrero Fernández para optar al grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

El director

Dr. Antonio S. Ortiz Cervantes.

Murcia, diciembre 2020

"Una ética de la conservación es la que aspira a transmitir a las generaciones futuras la mejor parte del mundo no humano. Conocer este mundo es conseguir una fidelidad de propietario al mismo. Conocerlo bien es amarlo y hacerse responsable del mismo."

Edward O. Wilson. 2002.
"The Future of Life"

"Cada especie es una maravilla que contemplar, una larga y brillante historia que leer, una campeona que ha llegado hasta nuestros tiempos después de una gran lucha de miles o millones de años, la mejor de las mejores, una especialista en el nicho del ambiente natural en el que vive."

Edward O. Wilson. 2016.
"Half Earth. Our Plante's Fight for Live"

A mis padres y abuelos

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no habría sido posible sin el apoyo, la ayuda y el estímulo de tantas personas con las que he compartido estos años.

A Antonio S. Ortiz, mi director de tesis y "mi jefe" en el departamento todos estos años, en los que me ha enseñado, orientado y ayudado, un amigo y apoyo fundamental. Este agradecimiento es extensible a la otra mitad, que junto a él, forman un todo, Rosa M. Rubio, ambas partes constituyen una unidad que no se entendería el uno sin el otro. Gracias infinitas a ambos.

Especialmente a Manuel Garre, este trabajo no habría sido posible sin él, gran amigo, consejero, mecenas y de incalculable ayuda, por estar ahí cuando hacía falta. Por todas esas horas y sobremesas de charla sobre este mundo tan particular y por sus ánimos.

A José Amador de la Calle, cuyas dos primeras coincidencias fortuitas, una que alentaría lo que era la afición de un adolescente entusiasta y la siguiente para mostrarme y abrir mi mente ante el insondable mundo de las mariposas nocturnas. Un mentor con el que aprender una infinidad y que su inestimable sabiduría ha sentado las bases de que es ahora mi mundo.

A los compañeros del laboratorio y que me han ayudado, pero sobre todo que han soportado mi verborrea, tanto en labores tediosas como en el campo, Javier Ibáñez y Fernando Ochotorena, Francisco Castaño por su gran ayuda con la estadística, Pablo Valero por todas esas horas de campo y viajes, inagotable compañero de fatigas durante largas jornadas. Especialmente a Maite Mojica, por su amistad inquebrantable, por aguantar mis soporíferas charlas, las salidas a muestrear y lo que queda.

A los compañeros Francisco Lencina, Aquilino Albaladejo, Carmelo Abad, José Luis Palacio y John Girdley, que me dieron grandes consejos, me permitieron utilizar sus datos y revisar sus colecciones, por su colaboración decisiva y por su constante disposición.

A los compañeros del departamento, José Serrano, José Galián, Pilar de la Rua, Carlos Ruiz, Ana Asensio y muchos más que seguro que olvido y que siempre he tenido cerca, contando con su ayuda y consejos cuando los necesitaba.

A José Luis Yela por sus valiosos comentarios, consejos y ayuda, su amistad y confianza son cruciales.

A todos los amigos, muchos de ellos desde la infancia, que me han acompañado, como se suele decir, contra viento y marea, en esta "enfermedad" mía de los bichos, Juan Gómez, José Ángel Berná, Ramón Domingo, Eduardo Rey, Juan Abel Carlos, Domingo Plazas, F. Javier González, José Hidalgo, Antonio Ginés Marín y tantos otros que seguro omito involuntariamente, que me han soportado tanto tiempo, y han aguantado largas horas de caminata, insolaciones, deshidrataciones, durmiendo en el campo o sin dormir, grandes esfuerzos por esas pendientes montañosas, picaduras y lesiones, noches frías y amaneceres gélidos y otras penurias por culpa de esta locura inoculada hace tanto tiempo. Especial agradecimiento a María Dolores González, por todos estos años cuya pasión y entereza me ha acompañado, pese a todo, de forma incondicional, durante estos años en esta aventura.

A las autoridades pertinentes de todas las comunidades autónomas, parques naturales y parques nacionales que durante tantos años nos han facilitado los permisos de captura para llevar a cabo todos muestreos y estudios científicos. La lista es inabarcable, muchas gracias a todos.

La ayuda desinteresada de muchas personas que me han ayudado en las zonas a las que me he desplazado y donde he muestreado, merecen una mención especial Maribel, Desiderio, Enrique y Paco del complejo de turismos rural Los Enebros y el Cortijo Ramón-Petra, en Nerpio, que me dejaron usar sus instalaciones y plantar mis luces en sus propiedades.

A lo largo de los años las investigaciones llevadas a cabo y que forman parte de este trabajo han sido puntual y parcialmente financiada por proyectos de investigación como el Instituto de Estudios Albacetenses Don Juan Manuel. Diputación Provincial de Albacete, durante 2007, el proyecto del Plan Nacional I+D+I (2010-2011) CGL2009-

10906 titulado *Barcoding y taxonomía basada en el ADN de coleópteros carábidos y tenebriónidos, lepidópteros noctuidos e himenópteros ápidos de la península Ibérica (Insecta, Coleoptera, Lepidoptera Noctuidae e Hymenoptera Apidae)*, la Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología Ref. 19908/GERM/15) de la Región de Murcia y recientemente el Proyecto de I+D de Generación del Conocimiento *Fauna Ibérica XII-Lepidoptera: Noctuoidea.*

Por último, mi agradecimiento a aquellos a los que le debo mi vida, mis padres y hermanos, por su enorme y estoica paciencia, por su impagable comprensión, por soportarme y aguantarme, por acompañarme y ayudarme, por inspirarme y hacer de mi la persona que soy. Agradecimiento extensible al resto de mi familia, especialmente a mis abuelos, que me ayudaron muchísimo, que observaban y vivían con curiosidad mis progresos, a todos ellos les estaré eternamente agradecido.

RESUMEN

Se ha estudiado la fauna de macrolepidópteros de la Sierra del Taibilla, centrado principalmente en las especies de la familia Geometridae y superfamilia Noctuoidea. La información se ha obtenido mediante muestreos realizados durante dos años de forma sistemática quincenalmente en localidades seleccionadas por sus hábitats. Se ha determinado y caracterizado composición faunística del área estudiada, de la fauna de cada una de las localidades seleccionadas, la estructura de sus comunidades tanto de forma general como de cada taxón individualmente. Así mismo, de han estudiado las riqueza de especies, abundancias, dominancias, densidades y diversidades biológicas, tanto diversidad alfa de cada una de las localidades, como la diversidad beta que relaciona las distintas localidades según la similitud de su fauna. Por otro lado, se ha llevado a cabo el estudio, mediante revisiones bibliográficas y muestreos propios, de la fauna de Geometridae y Noctuoidea de otras diez áreas presentes en el sureste, centro y norte de la Península Ibérica. La información obtenida ha servido para actualizar el conocimiento de la fauna de macrolepidópteros de las áreas estudiadas, conocer la corología de cada una de sus especies para comparar y analizar las proporciones de los distintos elementos biogeográficos entre las distintas áreas y en función de los distintos taxones. Finalmente se ha llevado a cabo la aplicación de índices de diversidad beta para para determinar el grado de similitud de la composición faunística entre las distintas áreas geográficas estudiadas

PALABRAS CLAVE

Lepidoptera, Geometridae, Noctuoidea, faunística, biodiversidad, biogeografía, corología densidad, abundancias, riqueza de especies, diversidad alfa, faunística, bioindicadores, diversidad beta, Sierra del Taibilla. Somiedo, Valle de Arán, Serranía de Cuenca, Sierra Nevada, Sierra de María, Sierra Espuña, Sierra de la Pila, Sierra de Cazorla, Sierra de Alcaraz, Cabo de Gata.

ABSTRACT

The macrolepidopteran fauna of the Sierra del Taibilla has been studied, focusing mainly on the species of the Geometridae family and the Noctuoidea superfamily. The information has been obtained through samplings for two years systematically every two weeks in localities selected for their habitats. The faunal composition of the studied area has been determined and characterized, the fauna of each selected localities, the structure of their communities both in general and each taxon individually. Likewise, the species richness, abundances, dominances, densities and biological diversities have been studied, both alpha diversity of each localities, and beta diversity that relates the different localities according to the similarity of their fauna. On the other hand, the study has been carried out, through bibliographic reviews and own samplings, of the fauna of Geometridae and Noctuoidea of another ten areas present in the southeast, center and north of the Iberian Peninsula. The information obtained has served to update the knowledge of the macrolepidopteran fauna of the studied areas, to know the chorology of each of its species to compare and analyze the proportions of the different biogeographic elements between the different areas and depending on the different taxa. Finally, the application of beta diversity indices has been carried out to determine the degree of similarity of the faunal composition between the different geographical areas studied.

KEYWORDS:

Lepidoptera, Geometridae, Noctuoidea, fauna, biodiversity, biogeography, density chorology, abundances, species richness, alpha diversity, bioindicators, fauna, beta diversity, Sierra del Taibilla. Somiedo, Valle de Arán, Serranía de Cuenca, Sierra Nevada, Sierra de María, Sierra Espuña, Sierra de la Pila, Sierra de Cazorla, Sierra de Alcaraz, Cabo de Gata.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

PALABRAS CLAVE

ABSTRACT

KEYWORDS

INDICE

I. INTRODUCCION (3)

1. TAXONES OBJETO DE ESTUDIO (3)
   - 1.1. Geometridae (4)
   - 1.2. Noctuoidea (5)
     - 1.2.1. Notodontidae (5)
     - 1.2.2. Nolidae (6)
     - 1.2.3. Erebidae (6)
     - 1.2.4. Noctuidae (7)
2. LEPIDOPTEROS COMO BIOINDICADAORES (8)
3. ASPECTOS SINECOLÓGICOS Y BIOCENOLÓGICOS (9)
4. CONSIDERACIONES DE LOS MUESTREOS
5. CONCEPTO DE BIODIVERSIDAD (11)

   Biodiversidad de insectos (12)

   5.1. Medida de la diversidad de especies (15)
     - 5.1.1. Mediada de la diversidad alfa (15)
       - 5.1.1.1. Riqueza específica (16)
         - 5.1.1.1.1. Índices (16)
         - 5.1.1.1.2. Rarefacción (17)
         - 5.1.1.1.3. Curvas de Acumulación (17)
         - 5.1.1.1.4. Métodos no Paramétricos (18)
       - 5.1.1.2. Estructura (18)
         - 5.1.1.2.1. Métodos Paramétricos de medición(18)
         - 5.1.1.2.2. Modelos no Paramétricos (19)

5.1.1.2.3. Índices de abundancia proporcional (19)

5.2.2. Medida de la diversidad beta (20)

5.2.2.1. Índices de similitud o disimilitud (21)

5.2.2.1.1. Índices cualitativos (21)

5.2.2.1.2. Índices cuantitativos (21)

5.2.2.2. Índices de reemplazo (21)

5.2.2.3. Métodos de ordenación (21)

5.2.3. Mediada de la diversidad gamma (22)

6. FAUNISTICA (24)

6.1. Contribución a las listas faunísticas (25)

6.2. Otras contribuciones al conocimiento de la fauna de lepidópteros ibéricos (33)

7. BIOGEOGRAFÍA (34)

8. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO (36)

8.1. Antecedentes de la fauna de lepidópteros de la Sierra del Taibilla y Parque Natural de la Sierra de las Cabras (36)

8.2. Descripción del área de estudio de la Sierra del Taibilla y Parque Natural de la Sierra de las Cabras (37)

8.2.1. Situación y características del área de estudio (37)

8.2.1. Clima (39)

8.2.2. Geología (40)

8.2.3. Geomorfología (42)

8.2.4. Edafología (43)

8.2.4. Hidrología (44)

8.2.6. Flora y Vegetación (44)

8.2.7. Descripción de las localidades de muestreo (47)

8.3. Descripción del resto de las áreas estudiadas (54)

9. OBJETIVOS DE LA TESIS (61)

II. MATERIAL Y MÉTODO (65)

2.1. Trabajo de campo (66)

2.2. Trabajo de laboratorio (69)

2.2.1. Tratamiento de las muestras (69)

2.2.2. Análisis de los datos (71)

2.3. Análisis faunístico (74)

2.4. Material y métodos específicos de las áreas de estudio (80)

2.4.1. Sierra del Taibilla y Parque Natural de la Sierra de las Cabras (80)

2.4.2. Serranía de Cuenca (83)

2.4.3. Valle de Arán (83)

2.4.4. Somiedo (84)

2.4.5. Cabo de Gata (84)

2.4.6. Sierra de María (85)

2.4.7. Sierra Nevada (85)

2.4.8. Sierra Espuña (85)

2.4.9. Sierra de la Pila (86)

2.4.10. Sierra de Cazorla (86)

2.4.11. Sierra de Alcaraz (87)

III. ANALISIS DE LAS COMUNIDADES DE GEOMETRIDAE Y NOCTUOIDEA DE LA SIERRA DEL TAIBILLA (89)

1. ASPECTOS DESCRIPTICOS DE LA FAUNA DE LEPIDÓPTEROS DEL ÁREA DE LA SIERRA DEL TAIBILLA Y SIERRA DE LAS CABRAS (91)

1.1. Aspectos generales actuales de la fauna de macrolepidópteros del área de estudio (91)

1.2. Aspectos descriptivos de la fauna de macrolepidópteros del área estudiada durante los años de muestreo sistemático (93)

1.3. Fenología (108)

2. ASPECTOS DESCRIPTIVOS DE LA FAUNA DE GEOMETRIDAE Y NOCTUOIDEA EN LAS LOCALIDADES DEL ÁREA ESTUDIADA DURANTE LOS AÑOS DE MUESTREO SISTEMÁTICO (103)

2.1. Curvas de acumulación (114)

2.2. Curvas de rarefacción (120)

3. ESTRUCURA FAUNISTICA DE LAS DISTINTAS LOCALIDADES SEGÚN LAS COMUNIDADES DE GEOMETRIDAE Y NOCTOUIDEA (122)
   3.1. RIQUEZA DE ESPECIES (122)
      3.1.1. Proporciones en el número de especies (130)
      3.1.2. Número de especies promedio a lo largo del año (133)
         3.1.2.1. Geometridae (133)
         3.1.2.2. Noctuoidea (136)
         3.1.2.3. Ambos taxones en conjunto (139)
   3.2. ABUNDANCIAS POBLACIONALES (144)
      3.2.1. Proporciones en el número de ejemplares (151)
      3.2.2. Abundancia poblacional promedio a lo largo de los meses (154)
         3.2.2.1. Geometridae (154)
         3.2.2.2. Noctuoidea (157)
         3.2.2.3. Ambos taxones en conjunto (160)
4. DISTRIBUCIÓN DE DATOS TOTALES DE ESPECIES E INDIVIDUOS POR FECHAS (163)
   4.1. Geometridae (164)
   4.2. Noctuoidea (167)
   4.3. Ambos taxones en conjunto (170)
5. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS INDIVIDUOS A LO LARGO DE LOS MUESTREOS (174)
   5.1. Variación del número de especies a lo largo de los muestreos (174)
   5.2. Variación del número de individuos a lo largo de los muestreos (177)
6. DENSIDADES POBLACIONALES (180)
7. DOMINANCIA (181)
8. CARACTERIZACIÓN DE LA ABUNDANCIA (182)
9. DIVERSIDADES BIOLÓGICAS (187)
   9.1. DIVERSIDAD ALFA (187)
   9.2. DIVERSIDAD BETA (188)
      9.2.1. Índices de similitud (189)

9.2.1.1. Geometridae (189)
9.2.1.2. Noctuoidea (191)
9.2.1.3. Ambos taxones en conjunto (193)
9.2.2. Dendrogramas o "Clústers" de diversidad beta (195)
9.2.2.1. Geometridae (195)
9.2.2.2. Noctuoidea (197)
9.2.2.3. Ambos taxones en conjunto

IV. BIOGEOGRAFÍA Y ANÁLISIS DE LA DIVERSISDAD BETA CON OTRAS ÁREAS GEOGRÁFICAS PININSULARES (203)

1. RELACION DE ESPECIES DE CADA TAXÓN (208)
   1.1. Comparación entre la relación de especies dentro de cada familia de Noctuoidea (208)
   1.2. Comparación entre la relación de especies dentro de cada subfamilia de Geometridae (210)
2. COMPARACIÓN DE LOS ELEMENTOS BIOGEOGRÁFICOS DE CADA UNA DE LAS FAMILIAS DE NOCTUOIDEA (213)
3. COMPARACIÓN DE LOS ELEMENTOS BIOGEOGRÁFICOS DE CADA UNA DE LAS SUBFAMILIAS DE GEOMETRIDAE (229)
4. COMPARACIÓN ENTRE LOS ELEMENTOS BIOGEOGRÁFICOS DE GEOMETRIDAE Y NOCTUOIDEA (245)
5. ESTUDIOS DE LA DIVERSIDAD BETA (256)
   5.1. ÍNDICES DE DIVERSIDAD BETA (256)
      5.1.1. Geometridae (256)
      5.1.2. Noctuoidea (257)
      5.1.3. Ambos taxones en conjunto (259)
   5.2. DENDROGRAMAS O "CLÚSTERS" DE DIVERSIDAD BETA (261)
      5.2.1. Geometridae (261)
      5.2.2. Noctuoidea (263)

5.2.3. Ambos taxones en conjunto (265)

V. CONCLUSIONES (269)

BIBLIOGRAFÍA (277)

ANEXOS (301)

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCION

1. TAXONES OBJETO DE ESTUDIO.

El orden Lepidoptera está dividido en cuatro subórdenes, en más de setenta superfamilias y éstas a su vez en más de un centenar de familias, que albergan a unas 157.424 especies (NIEUKERKEN *et al*., 2011). Los lepidópteros son el grupo más diverso de la clase Insecta, tan solo después del orden Coleoptera (386.500 especies: SLIPINSKI *et al*., 2011) y el orden Diptera (159.294 especies: PAPE *et al.,* 2011)

En la actualidad, el orden Lepidoptera es considerado como parafilético ya que se compone de varios infraórdenes y clados. Los taxones implicados en el área de estudio son principalmente: el infraorden Exoporia, que incluye a la superfamilia Hepialoidea y el infraorden Heteroneura, al que pertenecen los clados Apoditrysia, con las superfamilias Cossoidea y Zygaenoidea, el clado Obtectomera con la superfamilia Papilionoidea, que engloba todas las familias de ropalóceros, y el clado Macroheterocera con las superfamilias Drepanoidea, Lasiocampoidea, Bombycoidea, Geometroidea y Noctuoidea (NIEUKERKEN *et al.,* 2011).

El término Macroheterócera ha venido siendo utilizado para incluir a todas las especies que no son ropalóceros y que presentan hábito nocturno, junto con las que poseen hábitos diurnos como es el caso de las familias Sesiidae y Zygaenidae entre otras. Desde el punto de vista sistemático, el clado Macroheterocera incluye todas estas familias de a excepción de Hepialidae, Cossidae, Sesiidae, Heterogynidae y Zygaenidae que pertenecen a otros taxones (NIEUKERKEN *et al.,* 2011).

De todas las especies de lepidópteros conocidos tan solo unas 18.768 species (NIEUKERKEN *et al.,* 2011) corresponden a los Rhopalocera o mariposas diurnas incluidas en la superfamilia Papilionoidea con 7 familias, mientras que el resto de las especies de lepidópteros están incluidas dentro del término Heterocera, que engloba a las mariposas nocturnas, polillas o falenas, distribuidas en alrededor de 69 superfamilias (NIEUKERKEN *et al.,* 2011). Las familias Erebidae con cerca de 24.569 especies conocidas en el mundo y en 180 especies en la península ibérica, Noctuidae con aproximadamente 11.772 a nivel mundial y más de 620 peninsulares, y los Geometridae

con 23.000 especies descritas a nivel mundial y unas 600 registradas en la península comprenden la mayoría de las especies de Macroheterocera conocidas (NIEUKERKEN *et al.,* 2011; REDONDO *et al*., 2015).

El estudio principal de este trabajo se ha centrado principalmente en las especies de la familia Geometridae y las familias Erebidae, Euteliidae, Noctuidae y Nolidae incluidas en la superfamilia Noctuoidea de la sierra del Taibilla.

1.1. Familia Geometridae

Esta familia agrupa especies cuyos adultos son de tamaño mediano o pequeño, con el cuerpo fino y recubierto de escamas, a veces mezcladas con vellosidad más o menos densa. Las alas son de forma variable, generalmente anchas y de aspecto delicado y frágil, con una coloración también muy variable, que tiende a una gran homocromía con los troncos de los árboles, plantas y rocas, haciéndoles pasar inadvertidos. El dimorfismo sexual se centra principalmente en la diferencia en el tamaño en la pectinación de las antenas entre machos y hembras, pudiendo ser las hembras ápteras o braquípteras en ciertas especies. El hábito es nocturno y/o crepuscular y solo algunas especies vuelan durante el día. Muy pocas especies son capaces de producir daños en cultivos y en especies forestales.

Las orugas presentan la cabeza prognata u ortognata y se caracterizan por poseer en el abdomen solamente dos pares de patas, un par anal y otro situado en el sexto segmento, quedando de forma general un gran espacio entre éstas y las patas torácicas. Esta disposición les permite desplazarse aproximando los dos extremos del cuerpo formando un arco, que después se relaja, al proyectar la parte anterior hacia delante con un movimiento de flexión y extensión. Las larvas se caracterizan en general por su homocromía con las diferentes partes de los árboles o plantas sobre las que viven, adquiriendo tonalidades verdosas y pardas y formas abigarradas y de aspecto similar a ramitas secas, protuberancias, rugosidades, etc. Este mimetismo con el entorno se refuerza por su comportamiento pasivo y porque permanecen durante mucho tiempo inmóviles en posición erecta. Excepcionalmente se conocen especies con orugas que presenten con colores aposemáticos. Las crisálidas se desarrollan generalmente libres, dentro de un capullo de seda ligero, en un pequeño habitáculo de tierra a profundidad variable, aunque unas pocas especies lo hacen entre la hojarasca.

1.2. Superfamilia Noctuoidea

Históricamente la clasificación de los Noctuidae ha sido muy discutida y se han propuesto diferentes sistemas de ordenación taxonómica. Así, la fauna europea de la superfamilia Noctuoidea fue dividida en cinco familias, Notodontidae, Arctiidae, Lymantriidae, Nolidae y Noctuidae, aunque su sistemática ha seguido un proceso de cambio sometida a diferentes opiniones. Desde el punto de vista tradicional, la familia Noctuidae *sensu lato* incluía a las subfamilias Arctiinae y Lymantriinae, formando un grupo monofilético caracterizado por la venación quadrifida del ala anterior, aunque con algunas excepciones según YELA & ZAHIRI (2011), tanto por la estructura del tímpano torácico (LAFONTAINE & FIBIGER, 2006) como por la presencia de la glándula cervical ventral de las larvas denominada adenosoma (GARDNER, 1941; GODFREY, 1987), siempre que se aceptase que esta glándula había desaparecido durante el curso de la evolución en las subfamilias Rivulinae, Arctiinae y en algunas especies de la subfamilia Hypeninae presentes en la fauna europea (YELA & KITCHING, 2000; FIBIGER & LAFONTAINE, 2005). En la actualidad, y de forma general, se considera que la superfamilia Noctuoidea está formada por dos grupos, definidos por la venación del ala anterior: trífidos y quadrífidos (LAFONTAINE & FIBIGER, 2006; ZAHIRI *et al.*, 2011a). Los Noctuoidea trífidos lo forman las familias Oenosandridae y Notodontidae mientras que los Noctuoidea quadrífidos constituyen un conjunto monofilético que incluye cuatro linajes evolutivos, que podrían ser definidos como taxones de una única familia (Noctuidae *sensu lato* según LAFONTAINE & FIBIGER, 2006) o como cuatro familias diferentes: Nolidae, Erebidae, Euteliinae y Noctuidae (LAFONTAINE & SCHMIDT, 2010; ZAHIRI *et al.*, 2011a, b).

1.2.1. Familia Notodontidae

Los adultos tienen un cuerpo robusto, de tamaño mediano o pequeño, con el abdomen alargado y cubierto de vellosidad. La cabeza presenta ojos glabros de forma general, las antenas del macho son bipectinadas y excepcionalmente dentadas y la espiritrompa está atrofiada y raramente bien desarrollada. Las tibias de las patas posteriores tienen dos o cuatro espolones. Las alas anteriores son estrechas, con el margen exterior oblicuo, el posterior formando un lóbulo dentado o con un mechón de pelos, lo que le da nombre a esta familia. La coloración dominante es de tonos grises o pardos, con

líneas curvas o rectas más o menos marcadas. Las alas posteriores son más pequeñas, en general blancas o de un color más claro y uniforme. En situación de reposo presentan mimetismo homocrómico con cortezas y hojas y, a veces, también homotípico como en *Pterostoma palpina* (Clerck, 1759). Los Notodontidae tienen hábito nocturno y vuelo rápido, siendo atraídos por la luz artificial.

Las orugas son alargadas, con forma cilíndrica, lisas o con corta pilosidad y algunas carecen de patas anales, pero a veces, tienen dos apéndices dorsales alargados y móviles con tubos evaginables que utilizan como medida de defensa, además del líquido que proyectan por la glándula yugular. La crisálida se desarrolla dentro de un capullo compacto formado por sedas y residuos vegetales, adherido u oculto entre las rugosidades de la corteza de los troncos o posada en el suelo, sin capullo, en una cámara tapizada de sedas para invernar en esta fase.

1.2.2. Familia Nolidae

Son especies en su mayoría de tamaño pequeño y coloración opaca, aunque algunas presentan una coloración más vistosa. La principal característica distintiva del grupo son los mechones de escamas en las alas anteriores. Las orugas también tienden a tener colores apagados y mechones de pelos cortos.

1.2.3. Familia Erebidae

La familia Erebidae está determinada por la gran variedad de formas que presentan los adultos, tanto en el tamaño del cuerpo como en la morfología y coloración alar. Dentro de este grupo se incluyen desde las especies de las subfamilias Eublemminae y Phytometrinae de pequeño tamaño, las especies de Arctiinae y Lymantriinae caracterizadas por tener cuerpos pilosos de tamaño variable, hasta las especies de Catocalinae que son las de mayor tamaño. Las alas anteriores son variables, alargadas y estrechas, de forma triangular y las posteriores, más anchas que largas, quedan cubiertas y protegidas por las anteriores cuando el adulto está en reposo. Las alas anteriores presentan diseños característicos, con manchas de colores sobre fondos claros u oscuros, aunque hay especies que presentan tonos uniformes de grises castaños u ocres, con diseños de líneas, mientras que las alas posteriores son más claras, en general blanco sucio o gris, aunque también las hay amarillas y rojas como en el género *Catocala.*

Generalmente presentan hábito nocturno y son atraídas hacia la luz artificial, excepto en ciertos géneros que son crepusculares o íntegramente diurnos como los géneros *Orgyia* y *Euclidia.* Algunas especies como las pertenecientes a los géneros *Autophila*, *Hypena*, *Catocala*, etc., muestran preferencia por la fruta fermentada y suelen tener un comportamiento lucífugo y algunas de éstas además comportamiento troglofilo junto con *Apopestes* o *Scoliopteryx*.

1.2.4. Familia Noctuidae

La mayoría de los adultos de las especies ibéricas tienen un tamaño mediano y cuerpo robusto y velloso. La cabeza presenta los ojos desnudos (Noctuini), cubiertos de pelos (Hadenini) o con cilios y pestañas (Cuculliini y Plusiini). Las antenas pueden ser filiformes, dentadas, ciliadas, pectinadas o bipectinadas y tienen normalmente valor sistemático para diferenciar taxones. Los palpos labiales son medianos, a veces muy largos, con una espiritrompa variable en tamaño y raramente atrofiada. Las alas anteriores son triangulares o alargadas y estrechas y las posteriores más anchas que largas; las anteriores cubren a las posteriores protegiéndolas cuando el adulto está en reposo. Las alas anteriores suelen tener tonos grises, castaños u ocres, aunque son altamente variables; las posteriores son más claras, en general blanco sucio o gris con dibujos alares, manchas y líneas transversales que, de unas especies a otras, varían en tamaño, forma e intensidad. Generalmente presentan hábitos nocturnos, aunque algunas de ellas comienzan a volar en el crepúsculo, permaneciendo inmóviles durante el día en los lugares más diversos, preferentemente en los troncos de árboles o entre la maleza; algunas especies, incluso, vuelan de día como las del género *Acontia*.

Las orugas tienen un cuerpo cilíndrico, glabras, con sedas cortas y finas, raramente cubiertas de pelos agrupados en mechones o con abundante pilosidad. El color de fondo es en general grisáceo, ocre o verdoso y presentan una amplia gama de dibujos, solo unas pocas presentan coloración realmente llamativa. La crisálida forma generalmente un capullo y las especies que no lo tejen se ocultan entre la hojarasca o se entierran.

2. LEPIDÓPTEROS COMO BIOINDICADORES.

Las comunidades de lepidópteros, al estar tan influenciadas por toda una serie de factores como son la presencia de determinadas plantas, tanto huéspedes para la larva como fuentes de néctar para los adultos que tiene una espiritrompa funcional; factores ambientales como la temperatura o precipitaciones, el clima; factores ecológicos como la predación o parasitismo, etc.; y como todos estos factores varían según los ecosistemas y con ellos la composición faunística de los lepidópteros que allí viven han sido utilizadas repetidamente como especies indicadoras (HOLL, 1996).

Muchas especies de lepidópteros, por esta fitofagia y grado de selectividad alimentaria, están altamente vinculadas al mundo vegetal estableciéndose una alta relación entre las formaciones vegetales y su lepidopterofauna, como los estudios realizados en Paplionoidea (VIEJO, 1981; VIEJO *et al*., 1997, etc.). Al ser sensibles al grado de conservación de las comunidades vegetales, estas especies reúnen muchos de los requisitos que presentan los taxones considerados como indicadores ambientales. La presencia o ausencia de determinadas especies puede indicar el grado de conservación o degradación de una formación vegetal determinada (GARCÍA-BARROS *et al*., 1998).

De este modo, los lepidópteros han sido propuestos como indicadores por su relativamente fácil identificación, estabilidad taxonómica y por su bilogía bien conocida y relación con la vegetación (HOLL, 1996), siendo uno de los grupos más utilizados como indicadores de la diversidad y de las alteraciones de los ecosistemas (BECCALONI & GASTÓN, 1995; WOOD & GILLMAN, 1998; etc.).

BECCALONI & GASTÓN (1995) sugirieron el uso de un único grupo de mariposas como indicador para predecir la totalidad de la riqueza de especies de un determinado paisaje, aunque hay especies que solo responden a gradientes topográficos y otras que solo pueden ser evaluadas dependiendo de la escala espacial que se considere en los estudios (HOLL, 1996). Así mismo, sugieren que no todas las especies son indicadoras de cualquier hábitat que varíe, aunque hay ciertas especies que son características de determinados tipos de vegetación, por lo que su ausencia puede indicar una alteración en el sistema desapareciendo en primer lugar aquellas especies con tendencias coloniales y restringidas, por lo que se pueden utilizar como medidas indirectas de las variaciones medioambientales (SPARKS & PARISH, 1995).

3. ASPECTOS SINECOLÓGICOS Y BOICENOLÓTICOS.

La sinecología se considera como la disciplina que estudia las relaciones que existen ente las comunidades biológicas y su estructura y composición de especies y los cambios que ocurren en el tiempo y en el medio. La biocenología es prácticamente un sinónimo que se dedica al estudio de las interacciones de sus miembros biocenóticos.

Los estudios sobre aspectos de sinecología y biocenología de los lepidópteros ibéricos se inician en MONSERRAT (1976) donde estudia la distribución altitudinal de los ropalóceros en la Sierra de Guadarrama, Madrid. Posteriormente, se estudió la estructura de las comunidades de mariposas, su dinámica anual y su relación con el medio en los ecosistemas del centro peninsular, destacan los trabajos de VIEJO (1979, 1980, 1982a, 1982b, 1983, 1984a, 1984b, 1984c), VIEJO & SÁNCHEZ-CUMPLIDO, (1982), VIEJO & PINO (1984); FERNÁNDEZ-GALIANO, *et al*., (1985), TEMPLADO & VIEJO, (1985); VIEJO *et al*., (1986); SÁNCHEZ-CERRO & VIEJO, (1986); PINO & VIEJO, (1987); VIEJO & VIEDMA, (1988), SÁNCHEZ-CERRO & VIEJO, (1988); IBERO & VIEJO, (1988), BAZ (1985 a 1989). Otros autores realizaron diferentes aproximaciones sobre diversos aspectos cenológicos y fenológicos de lepidópteros diurnos, como LANTERO (1980), SARTO (1980, 1982), GARCÍA-BARROS (1982 a, b, 1984), PINO (1982), FERNÁNDEZ-HAEGER & JORDANO (1982), VENERO (1982), SÁNCHEZ-CERRO (1983, 1985), PALANCA (1987), VICENS *et al*., (1988); STEFANESCU & MIRALLES (1989) entre otros (más información en YELA (1992)). Los estudios que incluyen aspectos sinecológicos relacionado con los Macroheterocera son escasos como YLLA & TURET (1984), PALANCA (1987); DANTART (1990); STEFANESCU (1990); YLLA *et al*., (1990). Mientras que YELA (1992) estudia la relación entre los noctuidos y la vegetación a nivel europeo.

Otros estudios relacionados con la utilización de trampas de luz para la realización de los muestreos fueron realizados por WILLIAMS (1939, 1940) mientras que KOVACS (1955, 1959a, 1959b) adoptó esta metodología para la realización de estudios sobre la biocenosis. Desde entonces los trabajos de autores europeos solo contienen algunos comentarios o apuntes sobre las plantas huéspedes u otros aspectos ecológicos (ver YELA (1992) y una amplia bibliografía allí citada).

Desde principios del siglo XX numerosos los trabajos sobre la familia Noctuidae en la península ibérica que trataron temas fenológicos, biogeográficos, faunísticos, etc. o cómo afectan los factores climáticos sobre las capturas o la presencia de determinadas especies en determinados ambientes (CALLE, 1974; YELA, 1980; SARTO, 1985; PALANCA, 1987). En cuanto a la relación de este grupo de lepidópteros con las plantas comenzó con los trabajos de CUNI (1901), los relacionados con la flora y es sustrato geológico MENDES (1913), en mayor profundidad TEMPLADO (1964 a 1985) y TEMPLADO & VIEJO (1985) y VIEJO & TEMPLADO (1987). GÓMEZ DE AIZPURUA (1973, 1974) en sus trabajos trata especies que causan plaga y al mismo tiempo, CALLE (1974) entra más en detalle en aspectos ambientales en la captura de lepidópteros. Realmente los trabajos sobre sinecología de noctuidos o su relación con las plantas fueron escasos hasta CALLE (1980, 1982) y YELA (1982, 1983), trabajos éstos durante la década de los 80 cuando se generalizaron los estudios realizados con trampa de luz, algunos de ellos ya mencionados, pero en los que apenas se discute la relación de las especies con los tipos de vegetación a excepción del trabajo de YELA (1982). En la década de los 90 algunos trabajos tratan sobre las preferencias ambientales de noctuidos, como son PÉREZ DE GREGORIO (1990); STEFANESCU (1990).

4. CONSIDERACIONES DE LOS MUESTREOS

Las diferentes técnicas de muestreo que se utilizan para obtener una imagen correcta de la composición de las comunidades de lepidópteros deben permitir obtener una muestra aleatoria y representativa del área de estudio. Los factores que influyen en los muestreos no permiten asegurar que los individuos se obtengan de forma aleatoria, aunque MAGURRAN (1988, 2004) minimiza la aleatoriedad al indicar "los índices de biodiversidad asumen que la probabilidad de que dos individuos muestreados sucesivamente pertenezcan a la misma especie depende solamente de la abundancia relativa de las especies de la comunidad".

Los estudios sobre la abundancia de las poblaciones de insectos siguen con frecuencia una distribución que se aproxima a la normal logarítmica en las que solo unas pocas especies son muy abundantes y solo unas pocas son muy raras, mientras que la mayoría de las especies presentan una abundancia media (FAGAN & KAREIVA, 1997).

La recopilación de especies en listados faunísticos se utiliza para poder comparar la diversidad entre áreas o regiones distintas. Uno de los conceptos que derivan de estos listados es el concepto de escasez, el cual se entiende como la escasez numérica o a la distribución muy restringida (ABÓS-CASTEL, 2000). En muestra uniformes, con pocos muestreos se obtiene rápidamente la riqueza de especies mientras que en muestreos no uniformes es necesario realizar más muestreos para llegar a la misma riqueza de especies. En una comunidad donde todas las especies son más o menos igual de comunes, los muestreos proporcionan rápidamente una estima precisa de su riqueza mientras que las muestras tomadas en comunidades donde una especie domina y el resto son consideradas como se tenderá a subestimar la riqueza (MAY, 1975; MAGURRAN, 2004). Otra dificultad en las estimas realizadas en los muestreos es la detectabilidad, es decir, no todas las especies son igual de fácil de muestrear y no todas las especies son igual de abundantes lo que puede inducir a subestimar la riqueza y la abundancia de las especies.

La riqueza numérica de especies es el número de especies por un número especifico de individuos o biomasa. La densidad de especies es el número de especies colectadas en un área o unidad específica (MAGURRAN, 2004).

5. CONCEPTO DE BIODIVERSIDAD

La diversidad biológica o biodiversidad de define como "la variabilidad entre los organismos vivos de todas las fuentes, incluyendo, entre otros, los organismos terrestres, marinos y de otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye diversidad dentro de las especies, entre las especies y de ecosistemas" (UNEP, 1992, en MORENO, 2001 y MAGURRAN, 2004). Se incluyen distintas escalas, desde el contenido genético de los individuos, poblaciones, comunidades hasta paisajes o regiones (ver bibliografía en MORENO, 2001).

Inicialmente se podría entender la biodiversidad como el número de especies en un área determinada y tiempo, pero esta sencilla definición está lejos de expresar la complejidad y variedad de matices que tiene la verdadera biodiversidad. Se han propuesto distintos niveles según los cuales la biodiversidad se manifiesta a escala de genes, de poblaciones, de asociaciones de organismos, de comunidades y de ecosistemas (ERWIN, 1991; SOULÉ, 1991) y más simplificado en diversidad genética, diversidad taxonómica y diversidad de comunidades (PRIMACK, 1995; GASTÓN, 1996). De tal manera que la

biodiversidad no solo incluye las distintas especies, sino que también reside en las diferencias genéticas entre individuos de una misma especie y la variabilidad en las interacciones bióticas intra e interespecíficas.

La biodiversidad se ve afectada por múltiples factores abióticos y bióticos, como la latitud, altitud, el clima, madurez del ecosistema, competencia, depredación, extinción, dispersión, heterogeneidad espacial, y un largo etc.; que condicionan las relaciones entre los distintos organismos y por lo tanto determinan, en última instancia, la biodiversidad de un área (BEGON *et al*., 1986; FJELDSA & LOVETT, 1997).

Actualmente se ha desarrollado una serie de parámetros para medir la biodiversidad como un indicador del estado de los ecosistemas con aplicación práctica para fines de manejo, monitoreo y conservación ambiental (SPELLERBER, 1991 en MORENO; 2001).

El número de especies es la medida más utilizada por diferentes razones (GASTÓN, 1996; MORENO, 2000, 2001): la riqueza de especies aporta información de aspectos de la biodiversidad, el concepto de especie es un concepto ampliamente entendido, aunque existan distintas definiciones o aproximaciones al término, en ciertos grupos las especies se pueden diferenciar y cuantificar (MORENO, 2001).

Biodiversidad de insectos.

Teniendo en cuenta el número de especies como una medida de la biodiversidad, hoy en día es imposible conocer cuál es el número de especies de insectos que habitan el planeta. Dicho número solo puede ser calculado mediante estimas muy variables que arrojan números muy dispares según sea el método utilizado (WILSON 1988).

La biodiversidad de insectos es elevada en los bosques húmedos tropicales y en menor medida en la zona de clima mediterráneo (STORK & BLACKBURN, 1993). La cuenca mediterránea, con una situación geográfica donde convergen dos regiones biogeográficas (DI CASTRI, 1973; 1991) junto con un paisaje heterogéneo debido a su historia geológica, han dado como fruto una elevada diversidad florística (MOONEY, 1988; DI CASTRI, 1991; PRIMACK, 1995). Estas circunstancias han permitido mediante complejas dinámicas de especialización, dispersión y extinción la colonización de variados elementos faunísticos que, junto con la capacidad de mantener refugios

Pleistocénicos (BALLETO & CASALE, 1991), han permitido mantener una alta diversidad de insectos en la cuenca mediterránea.

Los artrópodos son importantes, no solo por el número especies que presentan, sino por su papel ecológico estratégico. De este modo los insectos en general y los lepidópteros en particular son fundamentales en algunos de los procesos que tienen lugar en los ecosistemas.

La distribución geográfica de los lepidópteros con larvas fitófagas está determinada por distribución de sus plantas nutricias (EHRLICH & RAVEN, 1964; KOH, 2007). Aunque hay especies más o menos polífagas, ninguna es completamente generalista, sino que seleccionan diferentes especies de plantas en el hábitat en el que se desarrollan sus larvas (SINGER, 1984). Debido a que las plantas para su desarrollo requieren unas condiciones ambientales concretas, la distribución de las mariposas se verá determinada, dependiendo del carácter polífago de la especie, por las mismas características ambientales. La duración del desarrollo larvario, la actividad del imago, la diapausa, etc.; reflejan unos requerimientos ambientales específicos. Al ser, además, animales ectotermos y sensibles a la variación de la temperatura, la diversidad y distribución de sus poblaciones se verá afectadas por cambios ambientales y climáticos (DENNIS, 1993; STEFANESCU *et al*., 2003).

La diversidad de mariposas varía debido a la alteración del medio debidos a causas humanas, en un plazo muy corto a escala geológica (ASHER *et al*., 2001; PENNISI, 2004; THOMAS *et al*., 2004; KOH, 2007; SCHMITT & RÁKOSY, 2007), y afecta negativamente a las especies más sensibles a los cambios en su hábitat (ZSCHOKKE *et al*., 2001; CREMENE *et al*., 2005). El calentamiento global es actualmente uno de los principales agentes de alteración de los ecosistemas (BRYAN *et al*., 1997; PARMESAN *et al*., 1999; ASHER *et al*., 2001; KERR, 2001; HILL *et al*., 2002; CHOI, 2004; LUOTO *et al*., 2006; POUNDS *et al*., 2006; SCHMITT & RÁKOSY, 2007) y su influencia puede ser de gran importancia en las zonas mediterráneas, consideradas "hotspots" o áreas de máxima diversidad del planeta (MYERS *et al*., 2000).

Para poder diseñar reservas o estrategias que permitan proteger el mayor número de especies ante la alteración del medio hay que tener cierto conocimiento sobre la biodiversidad ~~para~~: número de especies, área de distribución, patrones espaciales de las distribuciones, las causas y procesos implicados que determinan dicha distribución y la ponderación del esfuerzo de muestreo empleado en la explicación de la distribución (ROMO, 2007).

En ocasiones, algunas variables ambientales influyen en la distribución de los lepidópteros de manera incluso más importante que la disponibilidad de sus plantas nutricias o la diversidad vegetal (QUINN *et al*., 1998; PARMESAN *et al*., 1999; HAWKINS & PORTER, 2003; STEFANESCU *et al*., 2004) lo que explicaría la falta de correlación entre la diversidad de especies y flora (BROWN & OPLER, 1990). Esta correlación se ha observado en la región paleártica donde se observan gradientes tanto altitudinales en zonas de montaña, como latitudinales (THOMAS, 1989; DENNIS, 1993). En la península ibérica, se ha observado un patrón con unos gradientes de diversidad que aumentan según se aproximan a los Pirineos y conforme aumenta la altitud (MARTIN & GURREA, 1990; GARCÍA-BARROS *et al*., 2002; ROMO, 2007).

A lo largo de la historia, la biodiversidad ha estado sometida a fluctuaciones de manera natural, en las que ocasionalmente, han ocurrido pérdidas masivas de especies, para posteriormente incrementase de nuevo. Sin embargo, en la actualidad la biodiversidad se enfrenta a un descenso sin precedentes que podría ser irreversible (PRIMACK, 1995). De forma que, principalmente desde la segunda mitad del siglo XX, hábitats de todas las áreas del planeta se han visto drásticamente afectados por la actividad humana, llegando algunos de ellos a desaparecer por completo. Los factores principales que influyen en esta pérdida de hábitats y, por ende, de biodiversidad son la polución, la sobreexplotación de los recursos o la introducción de especies exóticas (PRIMACK, 1995). Otra causa es la fragmentación del hábitat, donde los fragmentos de hábitats se van aislando progresivamente lo que lleva a una separación de las poblaciones, se pierden las conexiones entre las distintas parcelas, lo que lleva en última instancia lleva a una pérdida de diversidad genética por un alto grado de consanguinidad (EHRLICH, 1988) y un descenso en el éxito reproductivo de los individuos que provocaría extinciones locales (MATTHYSEN *et al*., 1995; BAUR & SCHIMID, 1996).

La conservación de una biodiversidad que va disminuyendo se enfrenta inmediatamente con un primer problema, y es que no se conoce la magnitud de la biodiversidad actual. Sin conocer las especies que hay actualmente no se puede asegurar cuántas especies están desapareciendo ni a qué ritmo lo hacen (WILSON, 1988). Solo se pueden trabajar sobre valores estimados de tasas de extinción, que dependen de los modelos utilizados, como por ejemplo la alta disparidad en cuanto al número de especies que existen en el planeta dependiendo del modelo utilizado para su cálculo y la

importancia que se adjudique a los distintos elementos que presentan dichos modelos. Estrechamente relacionado con lo anterior es que si se desconoce cuál es la pérdida de diversidad es difícil establecer las estrategias destinadas para evitar su pérdida. Se han llevado a cabo dos tipos de estrategias, una es la preservación de especies concretas y la otra es la de preservar comunidades completas. Ambas estrategias tienen sus ventajas e inconvenientes, como son la subjetividad a la hora de elegir especies o áreas, los costos o beneficios económicos que ello supone, incluso razones de tipo ético, estético o político; sin tener en cuenta si se protege realmente a las especies que realmente lo necesitan. Por estos motivos se hace necesario que el trabajo en este ámbito sea lo más imparcial posible, mediante herramientas científicas, detectar qué especies y/o delimitar qué espacios deben ser protegido en base a datos o resultados empíricos. La ecología y la sistemática se hacen imprescindibles a la hora de abordar este tipo de estudios, la biogeografía en el estudio de las complejas interacciones que afectan a la diversidad biológica y la filogenia en el inventario biológico ya sea a nivel genético o de especie, y las relaciones evolutivas que existen entre los distintos elementos.

5.1. Medidas de la diversidad de especies.

La biodiversidad se muestra como una propiedad de las comunidades ecológicas gracias al uso de distintos parámetros que la caracterizan. Para comprender los cambios de biodiversidad con relación a la estructura del paisaje y sus distintos niveles o escalas se usa la separación en los componentes alfa, beta y gamma (WHITTAKER, 1972): La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta.

5.2.1. Medida de la diversidad alfa:

La diversidad alfa o diversidad puntual se corresponde con el número de especies presentes en un lugar (HALFFTER & MORENO, 2005) mientras que, inicialmente, Whittaker (1960, 1972) la definió como el número de especies de una muestra territorial.

HALFFTER & MORENO (2005) consideran como punto o lugar, en relación al análisis de la riqueza en especies, la extensión mínima en términos de espacio y tiempo que contiene una muestra del conjunto de una comunidad.

Según HALFFTER & MORENO (2005), la diversidad alfa puede expresarse como:

1.- Diversidad puntual. El número de especies que tiene una comunidad en un punto determinado. Puede variar de un lugar a otro.

2.- Diversidad alfa promedio. Expresión de la diversidad alfa como un promedio de valores puntuales correspondientes a distintos lugares con el mismo tipo de comunidad dentro de un paisaje.

3.- Diversidad alfa acumulada. Corresponde a la suma de las especies encontradas entre dos límites de tiempo.

La medición de la diversidad alfa se puede hacer dependiendo de las variables biológicas usadas mediante: métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica) y métodos basado en la estructura de la comunidad, es decir, la abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura, productividad, etc. (MORENO, 2001).

La medición de la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, nos alerta acerca de procesos que la empobrecen (MAGURRAN, 1988, 2004). La descripción de la diversidad alfa debe realizarse presentando tanto valores de la riqueza como de algún índice de la estructura de la comunidad, de tal forma que ambos parámetros sean complementarios.

5.1.1.1. Riqueza específica**.**

5.2.1.1.1. Índices.

La medición de la riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad ya que ~~no~~ solo mide el número de especies sin tener en cuenta la

importancia de éstas. La riqueza específica puede medirse por valores absolutos como la riqueza específica (S) o mediante los índices diversidad de Margalef, índice de diversidad de Menhinick o diversidad (α) alfa de Williams (las características de los distintos índices y su fórmula matemática se pueden consultar en MORENO, 2001).

5.2.1.1.2. Rarefacción.

La rarefacción permite hacer comparaciones de número de especies entre comunidades cuando el tamaño de las muestras no es igual calculando el número esperado de especies de cada muestra si todas tuvieran un tamaño estándar. La información proporcionada por todas las especies que fueron colectadas es utilizada para estimar la riqueza de la muestra más pequeña. El cálculo de la rarefacción no puede realizarse sobre: muestras obtenidas por diferentes técnicas de muestreo y sobre las comunidades que son intrínsicamente diferentes. La rarefacción también asume que los individuos se dispersan al azar aunque, en la naturaleza se da con más frecuencia el agregado de especies, por lo que la riqueza de especies puede ser sobreestimada. Así, de este modo, las estimaciones pueden ser sesgadas si los muestreos son inadecuados o tienen distribuciones de abundancias de especies son marcadamente diferentes (MAGURRAN, 2004).

5.2.1.1.3 Curvas de acumulación.

Las funciones de acumulación de especies, también útiles para medir muestras de diferentes tamaños, predicen el número de especies esperadas en función del número acumulativo de muestras mediante el modelo logarítmico, el modelo de dependencia lineal o la ecuación de Clench, obteniendo resultados similares entre ellos (MORENO, 2001). En las curvas de acumulación se representa el número de especies colectadas acumulado (S) en función del esfuerzo de muestreo (n). Las curvas de acumulación de especies ilustran la tasa a la cual se pueden encontrar nuevas especies. Estas curvas no revelan directamente la riqueza total de especies a menos que el muestreo sea exhaustivo.

En las curvas de acumulación el objetivo es deducir qué riqueza de especies de una comunidad podría darse si el esfuerzo de muestreo ha sido reducido. El propósito de la rarefacción, sin embargo, es hacer una comparación directa entre comunidades en base al número de individuos en la muestra más pequeña.

5.2.1.1.4. Métodos no paramétricos.

Los métodos no paramétricos para medir la riqueza de especies son un conjunto de estimadores que solo requieren datos de presencia y ausencia y no asumen distribuciones para el conjunto de datos y no lo ajustan a un modelo determinado. Estos métodos no tienen en cuenta los parámetros de los modelos de abundancia de especies y en algunos casos presentan de que pueden ser sensibles al tamaño de la muestra. Si la comunidad está poco muestreada entonces la diversidad puede ser infraestimada. Entre estos métodos pueden encontrarse: Chao 2, ACE, ICE, Jacknife, Bootstrap, etc. que puede variar dependiendo de la importancia adjudicada a las especies raras o con pocos ejemplares muestreados. (Fórmulas y desarrollo en MORENO (2001) y MAGURRAN (2004)).

5.1.1.2. Estructura.

La otra medida de diversidad es la medida de heterogeneidad. Ésta combina los componentes de diversidad como son la riqueza y la uniformidad. Las medidas de uniformidad evalúan la desviación del patrón observado del patrón esperado en un conjunto hipotético, esto es, la uniformidad describe la variabilidad en la en la abundancia de especies. Este conjunto puede ser completamente uniforme, todas las especies son igualmente abundantes, o representar algún patrón, como la distribución de palo quebrado (MAGURRAN, 2004).

Los métodos basados en la estructura de la comunidad tienen en cuenta la distribución proporcional de cada especie, como la abundancia relativa de los individuos, biomasa, cobertura, productividad, etc. (MORENO, 2001).

5.2.1.2.1. Métodos paramétricos de medición.

Los métodos para la medición de la estructura en la diversidad alfa pueden ser paramétricos, donde los datos empíricos se ajustan a una distribución determinada, en función de la disposición de los datos por intervalos de las especies de las más a la menos importante (MAGURRAN, 1988, 2004). Los modelos clásicos son principalmente:

- La serie geométrica, que describe una línea recta si se representa como el logaritmo de la abundancia den relación al arreglo por intervalo de las especies, este patrón suele darse en ambientes pobres en especies o en estadios tempranos de sucesión.
- La serie logarítmica, que predice un número pequeño de especies abundantes y una gran proporción de especies raras, por lo que suele observarse cuando pocos factores dominan la ecología de la comunidad, como etapas iniciales de sucesión.
- La distribución normal logarítmica, que se observa cuando un gran número de factores determinan el número de individuos por especies, la variación al azar de estos factores da como resultado la distribución normal del número de individuos por especie.
- El modelo de palo quebrado asume que los límites de los nichos ecológicos de las especies se establecen al azar, al ilustrarse producen una vara quebrada, biológicamente este modelo corresponde a una comunidad en la cual todas las especies colonizan simultáneamente y dividen un recurso al azar.

Además, existen otros tipos de modelos alternativos a los clásicos aquí resumidos o variaciones de éstos, una mayor ampliación puede consultarse en MAGURRAN (2004).

5.2.1.2.2. Modelos no paramétricos.

Los modelos no paramétricos para medir la estructura que suele utilizarse son Chao 1 o el estadístico Q que pueden dividirse a su vez en estadísticos de información como la medida de uniformidad de Shannon, análisis SHE, etc.; y las medidas de dominancia y uniformidad como el índice de Simpson, McIntosh, Berger-Parker, etc. (MAGURRAN, 2004).

5.2.1.2.3. Índices de abundancia proporcional.

Los índices de abundancia proporcional que se usan como índices para la medición de la estructura en diversidad alfa se dividen en (MORENO, 2001):

- Índices de dominancia o heterogeneidad, que además de tener en cuenta el valor de importancia de cada especie, consideran también el número total de especies de la comunidad por lo que son contrarios al concepto de equidad o uniformidad de la

comunidad. Estos índices tienen en cuenta la representatividad de las especies con mayor importancia sin evaluar al resto de las especies. Los más importantes son el índice de Simpson, índice D de McIntosh, índice de Berger-Parker, etc.

- Índices de equidad que tienen en cuenta el valor de importancia de cada especie. Entre ellos destacan el índice de Shannon-Weiner, el de equidad de Pielou, el de Brillouin, Hill, etc. Para más información sobre la fórmula matemáticas y las características distintivas de cada uno consultar MORENO (2001).

5.2.2. Medida de la diversidad beta.

La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de reemplazamiento ("turnover") de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (WHITTAKER, 1972). La diversidad beta mide las diferencias o el recambio entre las especies de dos puntos, dos tipos de comunidades o dos paisajes. Estas diferencias podrán ocurrir en el espacio, cuando las mediciones se hacen en sitios distintos en un mismo tiempo o en el tiempo o cuando dos mediciones se realizan en el mismo lugar, pero en tiempos distintos (HALFFTER & MORENO, 2005).

La diversidad beta temporal, o a lo largo del tiempo es la estabilidad en el número y calidad de especies dentro de las comunidades de un paisaje. Comunidades con alta diversidad alfa promedio y baja diversidad alfa acumulada, tienen poca diversidad beta temporal ya que apenas se produce reemplazo entre especies y en términos de estabilidad de la comunidad. Estas comunidades son muy estables si no hay variaciones en el medio físico. Comunidades con baja diversidad alfa promedio y alta diversidad acumulada producen valores altos de diversidad beta temporal ya que el reemplazo de especie en el tiempo es muy alto. Son comunidades que cambian fácilmente porque su composición se ve afectada por procesos estocásticos (MORERO & HALFFTER, 2001).

La diversidad beta está basada en proporciones o diferencias (MAGURRAN, 1988, 2004). Estas proporciones pueden evaluarse con índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos de presencia-ausencia de especies, o cuantitativos de abundancia proporcional de cada especie, o bien con índices de diversidad beta propiamente dichos (MAGURRAN, 1988, 2004).

Los índices además, se puede clasificar en:

5.2.2.1. Índices de similitud o disimilitud.

Es el grado de semejanza entre dos muestras por las especies presentes en ellas y es una medida inversa de la diversidad beta. A partir de un valor de similitud (s) se puede calcular la disimilitud (d) como d=1-s.

5.2.2.1.1. Índices cualitativos. Son los que usan datos de presencia ausencia y entre ellos destacan el coeficiente de similitud de Jaccard, el coeficiente de similitud de Sorensen (Czekanovski-Dice-Sorensen), índice de Braun-Blanquet, etc.

5.2.2.1.2. Índices cuantitativos. Son los que usan datos de abundancia proporcional de las distintas especies y entre ellos destacan el coeficiente de similitud de Sorensen para datos cuantitativos, el índice de Morisita-Horn. (La información sobre las fórmulas matemáticas y las características distintivas de cada uno se puede consultar en MORENO, 2001).

5.2.2.2. Los índices de reemplazo

Los índices de reemplazo de especies se basan en datos cualitativos (presencia-ausencia de las especies). Los principales son el índice de Whittaker, índices de Cody (1975 y 1993), de Wilson y Schmida (1984) y de MAGURRAN (1988, 2004). Una descripción más detallada, fórmulas y ejemplos se pueden encontrar en MAGURRAN (1988, 2004) y MORENO (2001), entre otros.

5.2.2.3. Métodos de ordenación.

Una tercera medida de diversidad beta puede realizarse mediante métodos de ordenación y clasificación. Son los métodos multivariantes de ordenación y clasificación clásicos. Para el uso de la medición de la diversidad beta se utiliza un análisis de tipo Q en los que las muestras se ordenan en un espacio definido originalmente por las especies. Las muestras son las diferentes comunidades y se ordenan según las especies registradas en cada una de ellas, pueden hacerse con datos cualitativos o cuantitativos y las distancias

entre las comunidades pueden medirse con distintas medidas, siendo la distancia euclidiana es una de las más frecuentes (MAGURRAN, 1988). La ordenación omite discontinuidades entre hábitats o comunidades y se agrupan en sistemas de coordenadas para reducir patrones complejos a una forma simple e interpretable. Normalmente, el método de ordenación más utilizado para la medición de diversidad beta es el análisis de componentes principales (ACP), donde se transforman los datos originales de las especies a un nuevo conjunto de variables no correlacionadas entre sí.

5.3.3. Mediada de la diversidad gamma.

WHITTAKER (1972) define la diversidad gamma como la riqueza en especies de un grupo de hábitats, un paisaje, un área geográfica, una isla, que resulta como consecuencia de la diversidad alfa de las comunidades individuales y del grado de diferenciación entre ellas (diversidad beta).

SCHLUTER y RICKLEFS (1993) proponen la medición de la diversidad gamma con base en los componentes alfa, beta y la dimensión espacial:

Gamma=diversidad alfa promedio x diversidad beta x dimensión de la muestra.

LANDE (1996) realiza tres fórmulas para la diversidad gamma basadas en la riqueza de especies, el índice de Shannon y el índice de Simpson respectivamente. La diversidad gamma tendría dos componentes, la diversidad dentro de las comunidades, alfa y la diversidad entre comunidades, beta, de modo que quedaría como:

Gamma = alfa promedio + beta

La diversidad gamma es el número de especies del conjunto de sitios o comunidades que integran un paisaje. Ésta como área heterogénea pero distinguible, está integrada por un conjunto de ecosistemas interactuantes que se repiten de forma similar. Formar parte de un paisaje significa compartir en cierto grado las condiciones ambientales y tener una historia biogeográfica común. Mas detalles en (MORENO, 2001).

Los índices que se utilizan deben tener la capacidad de distinguir diferencias y discriminar localidades. Los más usados y clásicos en la literatura son el índice de

Simpson, Margalef y Shannon. Cada uno de éstos le otorgan más o menos peso a las especies raras, el índice de Hill los clasifica.

Para la medición de la abundancia se utiliza la transformación logarítmica en clases de abundancia haciendo que el índice tenga menos dependencia de las abundancias más altas (MOSS & POLLARD, 1993). Por otro lado, el modelo de distribución normal logarítmica corrige los errores en los muestreos y la heterogeneidad dando un mayor conocimiento de la distribución de las poblaciones de las especies (SPARKS y PARISH, 1995).

La medición de la diversidad a menudo se ve afectada por el tamaño muestral, cuando éste aumente, aumentan los índices como los de Margalef o Shannon, mientras que disminuye en los de dominancia como los de Simpson o de Berger-Parker, por lo que hay que usar el mismo tamaño muestral (MAGURRAN, 1988, 2004).

Un estudio sobre polillas durante 4 años en 9 localidades presentaba el índice alfa de distribución logarítmica como el mejor diferenciador seguido del índice de Shannon, riqueza de especies (S) y Simpson (TAYLOR, 1978 en MAGURRAN, 1988, 2004) aunque ésta última autora considera los índices de S y Margalef con mayor discriminación. Otros trabajos prueban que el índice de Simpson es menos sensible que el de Shannnon y el alfa de la serie logarítmica menos afectado por el tamaño muestral que los anteriores.

Cuando las medias de diversidad se aplican a un conjunto de hábitats y se miden las similitudes o diferencias entre estos conjuntos se está midiendo la diversidad beta. Se utilizan coeficientes de similaridad, índices de Jaccard y de Sorensen, éste último tiene versiones modificadas por Bray y Curtis o por Morisita-Horn que tienen en cuenta las abundacias, dependiendo de los distintos autores unos u otros dan mejores resultados (MAGURRAN, 1988, 2004). Mediante análisis y clusters se puede obtener una representación de la diversidad beta comparando cierto tipo de unidades geográficas, pasajes, localidades. Pueden realizarse análisis donde solo se usen datos de presencia-ausencia o datos cuantitativos.

6. FAUNÍSTICA

Las listas faunísticas son valiosas herramientas para poder gestionar adecuadamente el medio ambiente, en especial en los lugares o espacios de alto valor medioambiental como los Parques Naturales o las diferentes figuras que se consideren. La protección de la fauna entomológica, y lepidopterológica en particular, en los parajes naturales que presentan un elevado número de especies se puede considerar como una forma eficiente de conservar y mantener la biodiversidad total, particularmente cuando se aporta información sobre los endemismos o sobre los cambios en el uso del paisaje (FLEISHMANN *et al.,* 2005).

La obtención de datos precisos sobre la abundancia de las especies que son consideradas como raras es muy complicada, ya que presenta muchas dificultades por el esfuerzo personal y económico que esta práctica conlleva y por las mismas características intrínsecas de muchas especies de insectos, por lo que el método más sencillo para conocer el estado de una determinada población es un seguimiento en el tiempo mediante la observación o captura de los individuos en una o más localidades y en un momento concreto. Según POLLOCK (2006), los datos sobre la presencia-ausencia de las especies es una alternativa más económica para el control y seguimiento de las especies a gran escala porque necesita menos tiempo de observación especialmente cuando las especies son fácilmente detectables, como en el caso de los lepidópteros, o se dispone de censos faunísticos. Esta sencilla forma de seguimiento de los datos se ha utilizado para crear y examinar modelos sobre la distribución de las especies como base para la selección de recursos naturales en espacios naturales, estudios de metapoblaciones y, además, facilitar la selección de áreas de protección o reservas adecuadas (POLLOCK, 2006). También, de una forma más limitada, se ha utilizado para detectar los cambios en la abundancia de las especies o la decadencia de las poblaciones en base a datos históricos obtenidos a partir de la bibliografía o de colecciones de los museos.

El uso de datos de los catálogos procedentes de los muestreos en los espacios naturales sirve para:

• Estimar la diversidad global de las especies de cada entidad geográfica.

• Evaluar la diversidad global mediante la suma de las localidades que conforman una entidad geográfica superior de distribución.

• Facilitar la contribución de nuevos datos sobre la presencia de taxones inéditos en la zona de estudio.

• Aportar la revisión bibliográfica en el área de estudio para estudios posteriores.

• Obtener una información veraz sobre los taxones que permitan el debate sobre su distribución.

• Valorar el verdadero interés faunístico y/o entomológico de la entidad geográfica o de las áreas que la componen.

• Dirigir futuras campañas de investigación en las zonas estudiadas.

• Aconsejar sobre el establecimiento de reservas o áreas de conservación de la biodiversidad a nivel regional o nacional.

Existe un acuerdo generalizado desde el punto de vista científico en el que los estudios sobre biodiversidad, y la toma de decisiones relacionadas con la conservación, no deberían basarse solamente en los taxones bien conocidos como las aves y los mamíferos sino también en los invertebrados. Los artrópodos son también un grupo merecedor de estudios específicos, ya que constituyen un componente importante de la biodiversidad terrestre, proporcionan importantes servicios en los ecosistemas como la polinización, la descomposición orgánica y la predación sobre otros organismos, deben también ser considerados en otras circunstancias como plagas y vectores de enfermedades y son un indicador potencial de la diversidad vegetal, ya que en su mayoría son herbívoros y como fuente de alimento a elementos de otros niveles tróficos. Normalmente, la ausencia de datos sobre la mayoría de los invertebrados impide a los responsables de la conservación realizar el seguimiento y la elección de las zonas a conservar en base a cuestiones entomológicas y no solo de vertebrados.

6.1. Contribución a las listas faunísticas

La fauna lepidopterológica de la península ibérica ha sido estudiada por numerosos autores que han conformado una amplia base bibliográfica que se ha completado por los estudios realizado para documentar el presente estudio. Este trabajo ha permitido catalogar y configurar listados que muestran la composición faunística de varios espacios protegidos y parques naturales distribuidos por toda la geografía de la península ibérica.

Las publicaciones que se han derivado de estos estudios conformna una de las partes esenciales de este trabajo ya que algunos de estos listados faunísticos se utilizarán posteriormente en los cálculos sobre la diversidad de especies y que se presentan distribuidas en cada una de las provincias estudiadas en la Tabla I.

Provincia	Publicación
Albacete	• Guerrerro, J.J., A.S. Ortiz, J.A. Calle & R.M. Rubio, 2008. Nuevos datos sobre la distribución geográfica de *Parascotia lorai* Agenjo, 1967 (Lepidoptera, Noctuidae) en el sur de la Península Ibérica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 43: 186. • Guerrero, J.J., A.S. Ortiz, R.M. Rubio, J.A. Calle & M. Garre, 2010. Geometridae de la Sierra del Taibilla y de la Reserva Natural de la Sierra de las Cabras (Albacete, Murcia, España) (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 38 (152): 417-442. • Guerrero, J.J., A.S. Ortiz, R.M. Rubio, J.A. Calle & M. Garre, 2011. Los Noctuoidea de la Sierra del Taibilla y de la Reserva Natural de la Sierra de las Cabras (Albacete, Murcia, España) (Lepidoptera: Notodontidae, Erebidae, Nolidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 39 (155): 285-300. • Guerrero, J.J., R.M. Rubio, M. Garre & A.S. Ortiz, 2018. Los Noctuoidea de la Sierra del Taibilla y la Reserva Natural de la Sierra de las Cabras (Albacete-Murcia, España) II (Lepidóptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 46(182): 271-313. • Arcas, F., Guerrero, J.J., Sánchez, J.F. 2019. Cinco nuevas especies para la fauna de Macrolepidoptera (Insecta: Lepidoptera) de la provincia de Albacete (España). *Boletín SAE*, 29: 180-185.
Almería	• Garre, M., A. S. Ortiz, R. M. Rubio, J. J. Guerrero & J. A. Calle, 2012. Rhopalocera del Parque Natural Sierra María-Los Vélez (Almería, España) (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea & Zygaenoidea). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 40(158): 117-133. • Garre, M., R.M. Rubio, J.J.Guerrero & A.S. Ortiz, 2013, Nuevos datos sobre la distribución de *Charissa (Euchrognophos) assoi* (Redondo & Gastón, 1997) en la mitad sur de la Península Ibérica (Lepidoptera: Geometridae, Ennominae). *Boletín Sociedad Andaluza de Entomología,* 21: 22-27. • Garre, M., Rubio, R.M., Guerrero, J.J., Ortiz, A.S., 2016. Análisis faunístico de los Geometridae Leach, 1815 del Parque Natural Sierra María-Los Vélez (Almería, España) (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 44(174): 211-236. • Garre, M., Rubio, R.M., Guerrero, J.J. & Ortiz, A.S. 2016. Contribución al conocimiento de los Geometridae Leach, 1815 del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 44(173): 61-79. • Garre, M., R. M. Rubio, J. J. Guerrero, & A.S Ortiz, 2018. Catálogo sistemático preliminar de los Pyraloidea Latreille, 1809 del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) (Lepidoptera: Pyraloidea). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 46(181): 105-123.

	• Garre, M., R. M. Rubio, J. J. Guerrero, & A.S Ortiz, 2018. Contribución al conocimiento de los Noctuidae Latreille, 1809 del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 46: 477-495. • Garre, M., Rubio, Guerrero, J.J., Girdley, J., Ortiz, A.S. 2018. Adición de *Aphomia (Arenipses) sabella* (Hampson, 1901) y correcciones al catálogo de la familia Pyralidae Latreille, 1809 (Lepidoptera) del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España). Boletín SAE, 28: 152-154. • Garre, M., Rubio, R.M., Guerrero, J.J., Ortiz, A.S. 2018. Contribución al conocimiento de los Macroheterocera del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 46: 627-641. • Garre, M., Rubio, R.M., Guerrero, J.J., Ortiz, A.S. 2019. Estudio preliminar de la familia Noctuidae del Parque Natural Sierra María-Los Vélez (Almería, España) (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 47 (187): 479-500. • Garre, M., Rubio, R.M., Guerrero, J.J., Ortiz, A.S. 2020. Contribución al catálogo lepidopterológico de Almería (España) de las familias Erebidae y Noctuidae (Lepidoptera) del sector oriental de Sierra Nevada. *Boletín de la SAE*, 30: 103-110. • Garre, M., Rubio, R.M., Guerrero, J.J., Girdley, J., Ortiz, A.S. 2020. Estudio preliminar de la superfamilia Pyraloidea Latreille, 1809 (Lepidoptera: Pyralidae, Crambidae) del sector almeriense del Espacio Natural Sierra Nevada (Almería, España). *Boletín de la SAE*, 30: 7-21. • Garre, M., Rubio, R.M., Guerrero, J.J., Ortiz, A.S. 2020. Estudio preliminar de los Macroheterocera del Parque Natural Sierra María-Los Vélez (Almería, España) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 48 (191): 411-424.
Asturias	• Guerrero, J.J. & A.S. Ortiz, 2010. *Schistostege decusata* (Denis & Schiffermüller, 1775) nueva especie para la fauna de España (Lepidoptera: Geometridae, Larentiinae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 38 (149): 111-114. • Rubio, R.M., J.J. Guerrero, M. Garre & A.S. Ortiz, 2013. DNA barcoding confirms the presence of *Hydria cervinalis* (Scopoli, 1763) in the Iberian Peninsula (Lepidoptera: Geometridae: Larentiinae). *Zootaxa,* 3702: 097-099. • Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M. & Ortiz, A.S., 2016. *Nola confusalis* (Herrich-Schäffer, 1847), *Pseudoips prasinana* (Linnaeus, 1758) y *Nycteola columbana* (Turner, 1925), Nolidae (Lepidoptera: Noctuoidea) nuevos para la fauna de Asturias (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 59: 281-282. • Ortiz, A.S., Rubio, R.M., Garre, M. & Guerrero, J.J., 2016. Aportación al conocimiento de las familias Notodontidae y Erebidae (Lepidoptera: Noctuoidea) de Asturias. *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 40: 306-310. • Ortiz, A.S., R. M. Rubio, M. Garre & J. J. Guerrero, 2017. Geometridae (Lepidoptera) del Parque Natural de Somiedo (Asturias, España) (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 45(180): 673-688. • Ortiz, A.S., R. M. Rubio, M. Garre & J. J. Guerrero, 2017. Estudio preliminar de la familia Noctuidae (Lepidoptera) en el Parque Natural de Somiedo (Asturias, España). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 41: 1-28.

	• Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M., Ortiz, A.S., 2017. Nuevos datos sobre la fauna de lepidópteros de Asturias (España) (Lepidoptera: Hepialidae, Cossidae, Saturniidae, Sphingidae, Drepanidae, Erebidae, Nolidae). *Arquivos Entomolóxicos,* 18: 113-118. • Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M., Ortiz, A.S 2018. *Coenotephria ablutaria* (Boisduval, 1840), *Ematurga atomaria* (Linnaeus, 1758), *Eupithecia ochridata* Schütza & Pinker, 1968 y *Dysstroma citrata* (Linnaeus, 1761): nuevas citas para la fauna lepidopterológica de Asturias (España) (Geometridae, Lepidoptera). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa,* 82: 279-280. • Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M., Ortiz, A.S. 2018. Contribución al conocimiento de los Geométridos (Lepidoptera) de la vertiente asturiana del Parque Nacional de los Picos de Europa (Asturias, España). *SHILAP Revista de Lepidopterología,*46: 357-369. • Ortiz, A.S., Rubio, R.M., Garre, M., Guerrero, J.J., 2020. Contribución al conocimiento de los Noctuidae de la vertiente asturiana del Parque Nacional de los Picos de Europa (Asturias, España) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 48 (189): 5-26.
Cádiz	• Guerrero, J.J., Cuenca, E.D., Barros, D., Ortiz, A.S. 2020. Redescription and DNA barcoding of diurnal moth *Athroolopha latimargo* Rothschild, 1914 bona sp., stat. rev. from the southern Iberian Peninsula (Lepidoptera: Geometridae: Ennominae). *Zootaxa*, 4729 (4): 582-588.
Córdoba	• Ginés R., Guerrero, J.J. 2020. Nuevos datos sobre la fauna de Macroheterocera de la provincia de Córdoba (España: Andalucía) (Insecta: Lepidoptera). *Boletín de la SEA*, 30: 111-125.
Cuenca	• Ortiz, A.S., M. Garre, J.J. Guerrero, R.M. Rubio & J.A. Calle, 2009. Nuevas citas de la Familia Noctuidae en Cuenca (España) (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 37: 105-114. • Ortiz, A.S., M. Garre, J.J. Guerrero, R.M. Rubio & J.A. Calle, 2009. Contribución al conocimiento de los Macroheteróceros (Lepidoptera) del Parque Natural de la Serranía de Cuenca (Península Ibérica). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 44: 361-364. • Ortiz, A.S., M. Garre, J.J. Guerrero, R.M. Rubio & J.A. Calle, 2009. Contribución al conocimiento de la familia Geometridae (Lepidoptera) del Parque Natural de la Serranía de Cuenca (Península Ibérica). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 33: 211-226. • Ortiz, A.S., M. Garre, J. J. Guerrero, R.M. Rubio & J.A. Calle, 2010. Contribución al conocimiento de los macroheteróceros (Lepidoptera) de la provincia de Cuenca (España). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 34: 187-196. • Ortiz, A.S., M. Garre, J.J. Guerrero, R.M. Rubio & J.A. Calle, 2010. Los Geométridos (Lepidoptera) del Parque Natural de la Serranía de Cuenca (Península Ibérica). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 34: 395-418. • Ortiz, A.S., M. Garre, J.J. Guerrero, R.M. Rubio & J.A. Calle, 2011. Ampliación al catálogo de la familia Geometridae (Lepidoptera) del Parque Natural de la Serranía de Cuenca (Península Ibérica). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,*35 (34): 443-455.

	• Ortiz, A.S., M. Garre, J.J. Guerrero, R.M. Rubio & J.A. Calle, 2012. Los Noctuoidea del Parque Natural de la Serranía de Cuenca (España) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 40: 245-277. • Garre, M., J. J. Guerrero, R. M. Rubio & A.S. Ortiz, 2015. Revisión y actualización de los Macroheterocera (Insecta, Lepidoptera) del Parque Natural de la Serranía de Cuenca (Península Ibérica). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 39: 281-300. • Garre, M., J.J. Guerrero, J.J., Rubio, R.M. & A.S. Ortiz, 2015. Nuevas citas de Geometridae y Noctuoidea del Parque Natural de la Serranía de Cuenca (Península Ibérica) (Insecta: Lepidoptera). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa,* 57: 343-346. • Garre, M., Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Ortiz, A.S. 2016. Los Macrolepidópteros del Parque Natural de la Serranía de Cuenca. En: Entomoibérica Monografías. Volumen 2 (Ortiz, A.S., Garre, M., Rubio, R.M. eds.). Entomoiberica, Murcia. 291 pp. • Guerrero, J.J., Garre, M., Rubio, R.M., Ortiz, A.S. 2020. Lepidoptera invernales y nuevos datos de la fauna del Parque Natural de la Serranía de Cuenca (Cuenca, España) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 48 (189): 59-64.
Granada	• Ortiz, A.S., Calle, J.A., Rubio, R.M., Guerrero, J.J. Garre, M., Pérez-López, F.J. 2013. Los Geométridos (Lepidoptera: Geometridae). In Ruano, F., Terno de Figueroa, M. y Tinaut, A. eds. *Los Insectos de Sierra Nevada. 200 años de historia. Vol. I.* pp: 232-247. Asociación Española de Entomología, Salamanca. • Ortiz, A.S., Calle, J.A., Rubio, R.M., Guerrero, J.J. Garre, M., Pérez-López, F.J. 2013. Los Noctuidos (Lepidoptera: Noctuidae). In Ruano, F., Terno de Figueroa, M. y Tinaut, A. eds. *Los Insectos de Sierra Nevada. 200 años de historia. Vol. I.* pp: 248-267. Asociación Española de Entomología, Salamanca. • Ortiz, A.S., Rubio, R.M., Guerrero, J.J. Garre, M., Pérez-López, F.J. 2013. Otros Macroheteróceros (Lepidoptera: Macroheterocera). In Ruano, F., Terno de Figueroa, M. y Tinaut, A. eds. *Los Insectos de Sierra Nevada. 200 años de historia. Vol. I.* pp: 268-281. Asociación Española de Entomología, Salamanca. • Luna, C., Levente, A., Guerrero, J.J., Yela, J.L. 2018. Cuarta cita de *Polymixis germana* (Rothschild, 1914) de la península ibérica (Lepidoptera: Noctuidae): confirmación de su asentamiento. Boletín de la SAE, 28: 134-139.
Huesca	• Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M., Ortiz, A.S., 2017. Contribución al conocimiento de los geométridos (Lepidoptera: Geometridae) del Pirineo de Huesca (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa,* 61: 219-222. • Ortiz, A.S., Rubio, R.M., Garre, M., Guerrero, J.J., 2017. Aportación al conocimiento de la superfamilia Noctuoidea (Lepidoptera) del Pirineo de Huesca (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa,* 61: 247-252.
Jaén	• Guerrero, J.J & M.A. Vilaseca. 2017. Nueva localidad de *Artimelia latreillii* (Godart, [1823] 1822) (Lepidoptera: Erebidae, Arctiinae) en la provincia de Jaén (Andalucía, España). *Boletín de la SAE*, 27: 94-97. • Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M., Ortiz, A.S. 2019. Nuevos datos sobre los Geométridos del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas (Jaén, España) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 47: 65-73

	• Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M., Ortiz, A.S. 2019. Nuevos datos sobre la superfamilia Noctuoidea del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas (Jaén, España) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 47 (186): 285-292. • Guerrero, J.J., Ruíz Cano, M. T. 2019. Primeras citas de *Amygdaloptera testaria* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Geometridae, Larentiinae) en la provincia de Jaén (Andalucía, España). *Boletín de la SAE*, 29: 220-222.
Lleida	• Ortiz, A.S, Garre M. & J.J. Guerrero. 2010. *Selidosema plumarium* ([Denis & Schiffermüller], 1775), nova espècie per a la fauna de Catalunya (Lepidoptera: Geometridae). *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia,* 101: 89-90. • Ortiz, A.S, Garre M. & J.J. Guerrero. 2010. Els lepidòpters del Parc Natural de l'Alt Pirineu i el seu entorn (2009) (Lepidoptera: Macroheterocera). *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia,* 101: 91-94. • Garre, M., Ortiz, A.S., Guerrero, J.J. & R.M. Rubio. 2011. Ampliació de la llista dels lepidòpters estivals del Parc Natural de l'Alt Pirineu i el seu entorn (211) (Lepidoptera: Macroheterocera). *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia,* 102: 113-116. • Guerrerro, J.J., R.M. Rubio, M. Garre & A.S. Ortiz, 2011. *Idaea pallidata* ([Denis & Schiffermüller], 1775) nova espècie per a la fauna de Catalunya (Lepidoptera: Geometridae). *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia,* 102: 121-122. • Garre, M., Guerrero, J.J., Rubio, R.M. & A.S. Ortiz, 2013. Noves dades sobre els lepidòpters del Parc Natual de l'Alt Pirineu (2013) (Lepidoptera: Macroheterocera). *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia,* 104: 92-96. • Garre, M., Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Ortiz, A.S., 2014. *Heliothea discoidaria* Boisduval, 1840, nova espècie per a la fauna de Catalunya (Lepidoptera: Geometridae). *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia,* 105 : 81-82. • Guerrero, J.J., M. Garre, R.M. Rubio, A.S. Ortiz, 2014. Noves dades sobre la distribució de *Ptilophora plumigera* ([Denis & Schiffermüller], 1775) (Lepidoptera: Notodontidae) a la península Ibérica. *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia,* 105:83-85. • Guerrero, J.J., M. Garre, R.M. Rubio, A.S. Ortiz, 2014. *Allophyes corsica* (Spuler, 1908) nueva especie para la fauna de España (Lepidoptera: Noctuidae, Psaphidinae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 42 (168): 615-618. • Guerrero, J.J., M. Garre, R.M. Rubio, A.S. Ortiz, 2015. Contribution à la connaissance des Lépidoptères du Val d'Aran (Pyrénées centrales). *Revue de l'Association roussillonnaise d'Entomologie*, 24 : 82-89. • Ortiz, A.S., Guerrero, J.J., Garre, M. y Rubio, R.M. 2015. Los Macrolepidópteros del Valle de Arán. En: Entomoibérica Monografías. Volumen 1 (Ortiz, A.S., Garre, M., Rubio, R.M. eds.). Entomoiberica, Murcia. 290 pp. • Garre, M., Guerrero, J.J., Rubio, R.M. & A.S. Ortiz, 2015. Noves addicions per al catàleg dels lepidòpters del Parc Natual de l'Alt Pirineu (2014-2015) (Lepidoptera). *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia,* 106: 115-122. • Ortiz, A.S., Guerrero, J.J., Garre, M., Rubio, R.M., 2017. Actualización y correcciones al Catálogo Sistemático de los Macrolepidópteros del Valle de Arán. *Butlletí Societat Catalana Lepidopterología,* 108: 7-14.

	• Garre, M. Rubio, R.M., Guerrero J. J. & A.S. Ortiz, 2017. *Jordanita (Roccia) budensis* (Speyer & Speyer, 1858), nova espècie per a la faunade Catalunya (Lepidoptera: Zygaenidae). *Butlletí Societat Catalana Lepidopterología,* 107: 137-139. • Garre, M., Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Ortiz, A.S., 2017. Noves addicions per al catàleg dels lepidòpters del Parc Natural de l'Alt Pirineu (2016-2017) (Lepidoptera: Macroheterocera). *Butlletí Societat Catalana Lepidopterología,* 108: 129-132. • Garre, M., Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Ortiz, A.S. 2019. Dos nous microlepidòpters per a Catalunya i noves addicions per al catàleg dels lepidòpters del Parc Natural de l'Alt Pirineu (Insecta: Lepidoptera). *Butlletí Societat Catalana Lepidopterología,* 110: 83-90.
Lugo	• Ortiz, A.S., Rubio, R.M., Garre, M., Guerrero, J.J., 2016. Primera cita de *Ocneria rubea* (Denis & Schiffermüller, 1775) y nuevos datos de otros limántridos interesantes en Galicia, Noroeste de la Península Ibérica (Noctuoidea: Erebidae: Lymantriinae). *Arquivos Entomoloxicos,* 15: 395-400. • Ortiz, A.S., Rubio, R.M., Garre, M., Guerrero, J.J., 2016. Primera cita de *Eupithecia dodoneata* Guenée, 1858 en Galicia, Noroeste de la Península Ibérica, y nuevos registros para la Serra do Caurel (Lugo) (Lepidoptera: Geometridae). *Arquivos Entomoloxicos,* 15: 401-404. • Rubio, R.M., Guerrero, J.J., Garre, M. & Ortiz, A.S., 2016. Contribución al conocimiento de los Noctuoidea (Lepidoptera) de la Serra do Courel (Lugo). *Arquivos Entomoloxicos,* 16: 85-89. • Ortiz, A.S., Rubio, R.M., Garre, M. & Guerrero, J.J., 2016. Los Noctuoidea (Lepidoptera) del Parque Natural de la Serra dos Ancares (Lugo, España). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 40: 397-437. • Ortiz, A.S., R.M. Rubio, M. Garre & J.J. Guerrero, 2017. Aportación al conocimiento de la familia Geometridae del Parque Natural de la Sierra de los Ancares (Lugo, España) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 45: 593-607. • Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M. & Ortiz, A.S. 2017. Nuevos datos sobre la presencia de *Idaea sylvestraria* (Hübner, [1799] 1796) en España (Lepidoptera: Geometridae, Sterrhinae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 45(179): 429-432.
Murcia	• Ortiz, A.S., J.A. Calle, R.M. Rubio, M. Garre & J.J. Guerrero. 2007. Macroheteróceros (Lepidoptera) del Parque Regional de Sierra Espuña (sureste de la Península Ibérica). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 31: 21-35 • Calle, J.A., A.S. Ortiz, R.M. Rubio, F. Ochotorena & J.J. Guerrero. 2007. Los Geometridae (Lepidoptera) del Parque Regional de Sierra Espuña (Murcia, España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 41: 337-343. • Calle, J., A.S. Ortiz, F. Lencina, F. Ochotorena, J.J. Guerrero & R.M. Rubio. 2007. Nuevas citas de Geometridae y Noctuidae (Lepidoptera) del Sureste de la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 31: 177-183. • Ortiz, A.S., J.A. Calle, R.M. Rubio, M. Garre & J.J. Guerrero. 2008. Análisis de la fauna de macrolepidópteros del Parque Regional de Sierra Espuña (Murcia, España). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 32: 133-158. • Ortiz, A.S., J.A. Calle, R.M. Rubio, J.J. Guerrero & M. Garre, 2009. Análisis de la fauna de macrolepidópteros de Murcia

	(Sureste Península Ibérica). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 33 (1-2): 171-210. • Ortiz, A.S., J.A. Calle, R.M. Rubio, J.J. Guerrero & M. Garre, 2009. Análisis de la fauna de macrolepidópteros de Murcia (Sureste Península Ibérica). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 33 (1-2): 171-210. • Ortiz, A.S., J.A. de la Calle & J.J. Guerrero, 2009. On the presence of *Scythocentropus inquinata* (Mabille, 1888) (Noctuidae: Xyleninae) on the Iberian Peninsula, a first record for continental Europe. *Nota lepid.* 32: 111-112. • Ortiz, A.S., M. Garre, J. J. Guerrero, R. M. Rubio & J. A. Calle, 2016. Addenda et corrigenda al catálogo sistématico de los macrolepidópteros de la Región de Murcia (España). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 44: 681-692. • Guerrero, J.J., Garre, M., Rubio, R.M., Hausmann, A., Ortiz, A.S., 2018. First record of *Idaea lobaria* Chrétien, 1909 from the Iberian Peninsula (Lepidoptera: Geometridae: Sterrhinae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 46: 451-454. • Girdley, J., Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M., Ortiz, A.S. 2018. *Ceutolopha isidis* (Zeller, 1867) (Lep.: Pyralidae) in Murcia, Spain and a discussion of its status in Europe. The Entomologist's Record and Journal of Variation, 130: 323-325. • Girdley, J., Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M., Ortiz, A.S. 2019. Preliminary data confirms the presence of *Gymnancyla hornigii* (Lederer: Pyralidae) in Spain. The Entomologist's Record and Journal of Variation, 131: 152-153.
Varias provincias involucradas	• Ortiz, A.S., M. Garre, J. J. Guerrero, R.M. Rubio & J.A. Calle, 2010. Nuevos datos sobre los macrolepidópteros (Lepidoptera) del sureste de la península Ibérica. *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 34: 123-143. • Ortiz, A.S., M. Garre, J. J. Guerrero, J.A. Calle & R.M. Rubio, 2009. Biología y distribución geográfica de *Xanthorhoe skoui* Viidalepp & Hausmann, 2004 en la península Ibérica (Lepidoptera, Geometridae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 33: 439-445. • Guerrero J.J., A.S. Ortiz & R. M. Rubio, 2012. On the distribution of *Idaea gelbrechti* Hausmann, 2003 in the Ibero-Maghrebian region (Geometridae: Sterrhinae). *Nota lepidopterologica*, 35: 193-196. • Guerrero, J.J., M. Garre, R.M. Rubio, A.S. Ortiz, 2014. *Xanthorhoe montanata* ([Denis & Schiffermüller], 1775) en España (Lepidoptera: Geometridae, Larentiinae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 42 (168): 581-585. • Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M., Ortiz, A.S., 2016. Sobre la presencia de *Cucullia gnaphalii* (Hübner, 1813) en el noroeste de la Península Ibérica (Lepidoptera: Noctuidae: Cucullinae). *Arquivos Entomoloxicos,* 15: 391-393. • Ortiz, A.S., Rubio, R.M., Garre, M. & Guerrero, J.J., 2016. Actualización de la distribución de las especies ibéricas de la subfamilia Thyatirinae (Lepidoptera: Drepanidae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 40: 455-477. • Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M. & Ortiz, A.S., 2016. Aportación al conocimiento de la familia Lasiocampidae en el noroeste de España con dos nuevas especies para Galicia, *Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758) y *Malacosoma castrensis (*Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Lasiocampidae). *Heteropterus Revista de Entomología,* 16: 159-163. • Ortiz, A.S., Rubio, R.M., Guerrero, J.J. Garre, M. & A. Hausmann. 2016. Integrated taxonomy, phylogeography and

	conservation in the genus *Chelis* Rambur, [1866] in Iberian Peninsula. *Spixiana*, 39 (2): 273-286. • Ortiz, A.S., Rubio, R.M., Guerrero, J.J. & M. Garre. 2018. Aportación al catálogo de Macrohterocera (Lepidoptera) del Parque Nacional y Parque Natural de Sierra Nevada (Almería-Granada, España). *Revista gaditana de Entomología*, vol IX, 1: 183-190. • Ortiz, A.S., Rubio, R.M., Guerrero, J.J., Garre, M. 2019. Aportación al Catálogo de la familia Geometridae del Parque Nacional y Parque Natural de Sierra Nevada (Almería-Granada, España) (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 47 (186): 219-225. • Guerrero, J.J., Rubio, R.M., Garre, M., Ortiz, A.S. 2020. Nuevas aportaciones al conocimiento de los Geometridae y Noctuoidea de la Sierra del Taibilla y de la Reserva Natural de la Sierra de las Cabras (Albacete-Murcia, España) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* 48 (191): 529-544. • Garre, M., Rietz, H., Rubio, R.M., Guerrero, J.J., Ortiz, A.S. 2020. Nuevos datos de la familia Geometridae del Parque Nacional y Parque Natural de Sierra Nevada (Almería-Granada, España) (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 48 (190): 379-384.

Tabla I. Relación de trabajos que han contribuido al conocimiento faunístico de las distintas provincias.

6.2. Otras contribuciones al conocimiento de la fauna de lepidópteros ibéricos

Paralelamente a las aportaciones del conocimiento de la fauna de las diferentes áreas se han llevado a cabo una serie de estudios que han permitido confirmar la presencia de algunas especies con presencia dudosa en la península ibérica, como *Idaea pallidata* ([Denis & Schiffermüller], 1775) (GUERERRO *et al*., 2011a); ampliar la distribución conocida de algunos taxones muy restringidos como *Idaea gelbrechti* Hausmann, 2003 (GUERRERO *et al.,* 2012), *Idaea sylvestraria* (Hübner, 1799) (GUERRERO *et al.,* 2017a); especies citadas por primera vez para la península ibérica como *Scythocentropus inquinata* (Mabille, 1888) (ORTIZ *et al*., 2009a), *Schistostege decussata* (Denis & Schiffermüller, 1775) (GUERRERO & ORTIZ, 2010), *Allophyes corsica* (Spuler, 1908) (GUERRERO *et al.,* 2014a), *Xanthorhoe montanata* ([Denis & Schiffermüller], 1775) (GUERRERO *et al.,* 2014b), *Hydria cervinalis* (Scopoli, 1763) (RUBIO *et al.,* 2013); y sobre la distribución de especies con estatus taxonómico revisado como *Xanthorhoe skoui* Viidalepp & Hausmann, 2004 (ORTIZ *et al*., 2009c).

La información obtenida de todos estos estudios ha permitido estudiar algunos aspectos relacionados con la taxonomía integrada para la descripción o redescripción de

algunas especies utilizando marcadores moleculares como el gen citocromo oxidasa 1 (COI) que es utilizado en el código de barras o barcoding de las especies como el estudio del género *Chelis* Rambur, [1866] (ORTIZ *et al*., 2016b) en que se confirma la presencia de tres especies en la península ibérica que incluyen a *Chelis maculosa* (Gerning, 1780), *C. arragonensis* (Staudinger, 1894) y *C. cantabrica* Macià *et al*., 2013 que es diferenciada de *C. simplonica* (Boisduval, 1840); el estudio integral de la familia Erebidae (ORTIZ *et al*., 2017d) en el que se compararon las secuencias de la mayoría de las 176 especies presentes en la península ibérica con sus correspondientes BINs (Barcode Index Number) mostrando una correspondencia del 96,3% con las especies descritas morfológicamente y se delimitaron diferentes taxones que necesitaban de un estudios más detallado; la redescripción y revisión taxonómica de *Athroolopha latimargo* Rothschild, 1914, especie del norte de África que presenta homologías con *Athroolopha chrysitaria* (Hübner, 1813) que habita en Sicilia (GUERRERO *et al*., 2020a); la descripción de *Idaea josephinae* sp. n., una nueva especie identificada inicialmente como *Idaea lobaria* (Chrétien 1909) (GUERRERO *et al*., 2018a) presente en el norte de África y oriente próximo pero que muestra diferencias genéticas y morfológicas.

7. BIOGEOGRAFÍA

La **biogeografía** es la disciplina científica que estudia la distribución de los seres vivos sobre la Tierra, los procesos que la han originado, los que la afectan y modifican e intenta predecir su comportamiento y dinámica en el futuro.

La **corología** forma parte de la biogeografía y estudia el área de distribución de los organismos y las leyes por las cuales se rige su distribución en el planeta. Los corotipos que comparten estos organismos, tienen características similares, principalmente climáticas y permiten la comparación de las distintas unidades o áreas.

Para el presente estudio se ha tenido en cuenta los criterios biogeográficos de CALLE (1982) y bibliografía allí citada, actualizados con los criterios biogeográficos de VARGA (2010), donde se considera que las especies con distribuciones semejantes deben tener un origen común y haber seguido rutas de dispersión geográfica semejantes. También, se ha utilizado el concepto de categorías biogeográficas amplias por su contenido informativo sobre las posibilidades ecológicas de cada especie.

Las categorías corológicas utilizadas son:

- Elementos de amplía distribución:

- **Euroasiática**. Incluye a las especies que se distribuyen en parte de la región paleártica excepto Siberia, Escandinavia y norte de África.
- **Paleártica**. Aquellas que se encuentran por todo el continente euroasiático y norte de África por encima del trópico de Cáncer.
- **Holártica**. Se incluyen las especies que están distribuidas en gran pate de la región paleártica y parte de la neártica.
- **Cosmopolita**. Se consideran así todas las especies con una distribución muy amplia a nivel mundial por encima de cualquier otro elemento y con una gran plasticidad ecológica.
- **Tropical**. Aquellas especies que se han extendido a uno o ambos lados del Ecuador. Se incluyen también en esta categoría los elementos subtropicales a ambos lados del trópico de Cáncer.

- Elementos de distribución mediterránea:

- **Atlanto-mediterráneo**. Son las especies que se encuentra en la extensión que va desde la Europa atlántica e incorporando aquellos restringidos al área mediterránea occidental.

- **Asiático-mediterráneo**. Esta categoría incluye especies que se distribuyen a partir de Ásia occidental hasta las riberas del Mar Mediterráneo, pudiendo ampliar más o menos su territorio hacia el noroeste de Europa.

- Elemento **endémico**. Especies presentes exclusivamente en la Península Ibérica.

8. **DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO**.

En un primer apartado se hace una descripción completa de la Sierra del Taibilla y Parque Natural de la Sierra de las Cabras, área de estudio que supone el núcleo central de este trabajo. Posteriormente, en un segundo apartado, se describen de forma somera las otras áreas estudiadas para el capítulo correspondiente.

8.1. Antecedentes de la fauna de lepidópteros de la Sierra del Taibilla y Parque Natural de la Sierra de las Cabras.

La fauna de macrolepidópteros de la Sierra del Taibilla ha sido estudiada en detalle (Geometridae, Notodontidae, Erebidae y Nolidae) en los últimos años (GUERRERO *et al*. 2010, 2011b, 2018c, 2020b). Hasta la fecha no existían estudios en profundidad sobre su composición faunística, solamente información puntual de determinadas especies citadas en su entorno (AISTLEITNER & AISTLEITNER, 1998; CALLE *et al*., 2002, 2007; OLIVARES-VILLEGAS, 2002; ARCAS, 2003; ORTIZ *et al*., 2009b, 2010). También, de forma más general, se han realizado estudios sobre la provincia de Albacete o incluso a nivel nacional (GÓMEZ-BUSTILLO & FERNÁNDEZ-RUBIO, 1974a, 1974b, 1976; HUERTAS, 1975; CALLE, 1982; LENCINA, 1983; MUÑOZ, 1983; AISTLEITNER, 1988; PÉREZ-LÓPEZ, 1993; TORMO, 1993; FERNÁNDEZ-RUBIO, 1996; HAUSMANN & AISTLEITNER, 1998; PÉREZ-DE GREGORIO *et al*., 2001; GARCÍA-BARROS *et al*., 2004; FERNÁNDEZ-RUBIO, 2005; REDONDO *et al*., 2009), destacando en este aparatado los trabajos de LENCINA *et al*., (2008, 2009, 2011, 2014, 2015), que abarcan la provincia de Albacete e incluyen el área de estudio. Hasta ese momento, el estudio de la fauna de macrolepidópteros de dicha provincia se había centrado en las sierras de Alcaraz y el Calar del Río Mundo (GONZÁLEZ-LÓPEZ, 1966; ALBERT & LENCINA, 1984; ANDÚJAR & GÓMEZ, 1985; ANDÚJAR *et al.*, 1986; GONZÁLEZ-LÓPEZ *et al*., 1985; MARTÍN *et al*., 1990; MONREAL *et al.,* 1992; DELTELL, 1994; CALLE & TORMO, 1998; PÉREZ-FERNÁNDEZ *et al*., 2012, entre otros).

8.2. Descripción del área de estudio de la Sierra del Taibilla y Parque Natural de la Sierra de las Cabras.

8.2.1. Situación y características del área de estudio.

La Sierra del Taibilla abarca una superficie de casi 22.000 hectáreas que se encuentran situadas en el suroeste de la provincia de Albacete, en el término municipal de Nerpio, y es limítrofe con las provincias andaluzas de Jaén y Granada y con la de Murcia, con la que comparte una pequeña parte de su superficie, en el término municipal de Moratalla (Figura 1).

Enclavada en una zona de contacto entre los sistemas prebético y subbético, se trata de una sierra constituida por materiales calizos y dolomíticos cuya altitud está comprendida entre 650 y 2.086 m. (Figura 2) Posee una climatología calificada como continental y de elevada aridez (SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, 1982). Las precipitaciones superan los 500 mm., aumentando hacia el oeste dependiendo de la altitud y a la exposición a los vientos húmedos, pudiendo alcanzar los 1.000 mm. Las temperaturas medias oscilan entre valores inferiores a 7ºC en invierno y superiores a 30ºC en verano. Por estas características y en relación con la vegetación se pueden distinguir tres pisos bioclimáticos: meso, supra y oromediterráneo; y la presencia de tres ombroclimas: semiárido, seco y subhúmedo. (RIVAS-MARTÍNEZ & SÁNCHEZ-GÓMEZ, 1987).

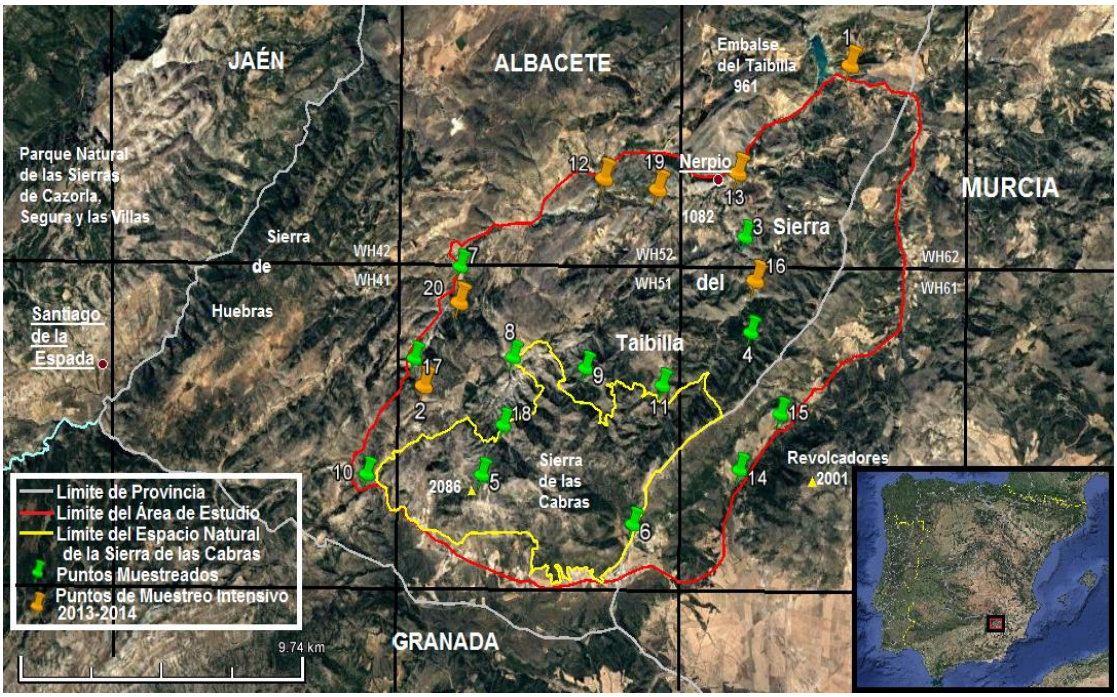


Figura 1. Mapa del área de estudiada en la Sierra del Taibilla y Sierra de las Cabras. Se representan en naranja las localidades muestreadas de forma sistemática para el presente estudio (Modificado de Google Earth 2018).

Figura 2. Vista panorámica de la cara norte de la Sierra de las Cabras.

Dentro del complejo de montes y sierras menores que constituyen la Sierra del Taibilla destaca la Sierra de las Cabras, que fue declarada Reserva Natural según el Decreto 32/2005, de 29 de marzo de 2005, elaborado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. La Sierra de las Cabras tiene una superficie de 4.173,62 hectáreas, en el término municipal de Nerpio. Es en esta sierra donde se encuentran las mayores altitudes de la Provincia. Las cumbres de estas sierras tienen interés botánico, desde el punto de vista de la conservación de especies y

ecosistemas al albergar numerosas especies destacables por sus características biogeográficas y taxonómicas.

Las cumbres de estas sierras tienen una amplia representación de especies y formaciones vegetales exclusivas de la provincia bética, encontrándose en ella una magnífica muestra de comunidades dolomíticas, comunidades de roquedos, pastizales de alta montaña y erizales o piornales, que resultan ser el único testimonio regional de dichas formaciones en el piso oromediterráneo.

Desde el punto de vista florístico la sierra es rica en endemismos y especies singulares, existiendo al menos 36 especies botánicas y 10 comunidades vegetales protegidas por la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (Decreto 33/1988 de 5 de mayo y Decretos 199/2001, de 6 de noviembre y 200/2001, de 6 de noviembre).

El interés geológico de la Sierra del Taibilla se concentra en su gran variedad de unidades tectónicas que hacen la geología de esta parte de la provincia una de las más interesantes y que mejor explican la evolución de las sierras béticas desde el Mesozoico.

La sierra tiene un notable interés geomorfológico debido a las formaciones periglaciares que se evidencian en sus cumbres relacionadas con el ciclo hielo-deshielo: canchales de bloque heterométricos, escarpes socavados, nicho de innivación, etc. También destacan algunas dolinas y campos de lapiaz derivados del modelado kárstico que dan a la zona gran belleza paisajística.

La sierra del Taibilla está atravesada por numerosos valles excavados por distintos arroyos, torrentes y ramblas, generalmente con orientación hacia el norte, cuyas aguas drenan al cauce principal, el río Taibilla que discurre encajado entre cañones y valles en dirección de oeste a noreste hasta que sus aguas son recogidas en el Embalse del Taibilla.

8.2.1. Clima

El macrobioclima de la zona de estudio es Mediterráneo con bioclima Pluviestacional Continental con veranos cálidos e inviernos fríos.

En la provincia corológica Bética las precipitaciones más importantes proceden del Atlántico, que llegan a los territorios béticos por el corredor del valle del Guadalquivir. El macizo de Cazorla-Segura y Alcaráz frena las lluvias antes de llegar a la Sierra del Taibilla, lo que hace que las escasas precipitaciones procedentes del Mediterráneo y que llegan por la cuenca del Segura sean más importantes para la zona.

En las cumbres las precipitaciones son superiores a las señaladas en las estaciones situadas en los pies de la sierra, ya que estas se incrementan con la altitud. El ombroclima que corresponde a la zona de las cumbres por su latitud y altitud es el subhúmedo (P: 600-1.000 mm). Si bien, el régimen hídrico general está matizado por la xericidad edáfica inherente a los suelos dolomíticos, por lo que el ombroclima predominante es el seco superior.

La temperatura media anual en las cumbres más elevadas puede estar en torno a los 6ºC, teniendo en cuenta que las temperaturas descienden con la altitud y que las mediciones se han realizado a baja altitud.

El termotipo oromediterráneo comienza normalmente hacia los 1.800 m de altitud, descendiendo en las vertientes más frescas hasta los 1.750 m, e incluso a los 1.650 m. En las laderas más secas el límite inferior se sitúa en torno a los 1.870 m.

8.2.2. Geología

La Sierra del Taibilla se encuentra dentro de orógeno Bético. La sierra se enmarca justo en la zona de contacto entre la zona Prebética y la Subbética, donde se pueden ver aflorando materiales pertenecientes a los dos dominios. El paso de una a otra unidad se localiza en una zona donde se producen los cambios de facies entre los diferentes materiales.

Esta variedad de unidades tectónicas en pocos kilómetros hace de la geología de esta parte de la provincia de Albacete una de las más interesantes y que mejor explican los acontecimientos ocurridos desde el Mesozoico hasta nuestra era en las cordilleras béticas.

La diferencia más importante desde el punto de vista estratigráfico entre las dos zonas es que en la Subbética dominan sedimentos pelágicos en una cuenca geosinclinal, mientras que en la Prebética son propios de una sedimentación nerítica en plataforma continental. El cambio de facies y el contacto entre dominios se extiende desde Jaén hasta Alicante, pero la litología es distinta y las facies no tienen siempre la misma edad, lo que llevó a definir una unidad intermedia para esta unidad paleogeográfica.

El límite estructural entre ambas zonas se corresponde con el cabalgamiento de los materiales subbéticos sobre los prebéticos.

En estudios estatigráficos de detalle y de forma local en la Sierra del Taibilla se ha observado que existe cierta continuidad cronoestratigráfica entre el Subbético y la

Unidad Intermedia. Además, ambos aparecen poco tectonizados, lo que hace pensar que se depositaron en sectores próximos a su posición actual, ya que debido al tipo de roca estarían muy fracturados.

Para describir las formaciones geológicas que afloran en las zonas, se separan por dominios debido a sus diferencias en su origen, evolución y ambiente de formación. De manera general los materiales prebéticos dominan el oeste y sur de la Sierra de las Cabras prolongándose hasta las provincias de Jaén y Granada. Las Unidades intermedias se sitúan entre ellos y los materiales subbéticos.

La zona subbética está compuesta principalmente por materiales mesozoicos que abarcan del Triásico al Cretácico inferior. Los materiales triásicos afloran en el frente de cabalgamiento mezclados con los cretácicos de la Unidad Intermedia, estando en la vertiente meridional de la Sierra de las Cabras y cubiertos en muchas zonas por materiales cuaternarios.

Está formada por margas, arcillas y areniscas de colores abigarrados con yesos. Entre los niveles detríticos se intercalan calizas negruzcas. Los restos fósiles corresponden a braquiópodos y lamelibranquios conservados deficientemente y en las capas calizas. Por correlación con otros sectores cercanos se interpreta que estos sedimentos triásicos pertenecen a la facies Keuper y posiblemente, a niveles más antiguos.

Los materiales jurásicos son los que dan a lugar a las morfologías más espectaculares. Toda esta Sierra está formada por dolomías y/o calizas del Lías inferior. Los sedimentos del Lías superior al Malm quedan en zonas deprimidas, hundidas por fallas normales formando fosas tectónicas. La serie jurásica se inicia con dolomías del Retiense-Lías inferior son de carácter masivo y están con frecuencia trituradas. En ocasiones se encuentran pequeños afloramientos de calizas (cumbre de Las Cabras) que no han sufrido dolomitización, e incluyen foraminíferos y placas de equínidos. También se encuentran de manera puntual calizas similares a las anteriores pero que tienen nódulos de sílex, con restos de equínidos, gasterópodos, lamelibranquios y, sobre todo, belemnites.

Los materiales Cretácicos que aparecen poco y mal representados, son margas y margocalizas con ammonites que afloran aislados y de pequeñas dimensiones.

La unidad intermedia consta de materiales cretácicos que afloran en contacto con los jurásicos subbéticos en la vertiente norte de la Sierra. Estos materiales son margas, margocalizas, arenas y areniscas del Barremiense.

Los materiales prebéticos son fundamentalmente del Terciario. Rodean junto con escasos sedimentos la Unidad Intermedia, el apéndice calizo que forman los materiales del subbético.

De forma discordante se sitúan sobre los elementos anteriores una serie de materiales cuaternarios. Aparecen como depósitos de ladera, conos de deyección, glacis, etc.; constituidos por brechas y conglomerados con diferente grado de cementación.

8.2.3. Geomorfología

La diversidad litológica de este sector y la influencia estructural y climática condicionan el modelado geológico que existe en esta zona.

La morfología de la Sierra está claramente condicionada por la litología. En las dolomías del Lías se encuentran los relieves más acentuados.

Los valles presentan diferente perfil según los materiales que corten los ríos, como los carbonatados miocénicos (prebético) formándose farallones, materiales arcillosos y margosos del Muschelkalk (subbético), que dan como resultado planicies, o materiales arenosos y margosos del Oligoceno que dan pendientes regulares y abruptas, pero no tan verticales como las primeras.

En el entorno de la Sierra del Taibilla los sistemas morfogenéticos más importantes son el kárstico y el fluvial. El primero está claramente condicionado por la naturaleza carbonatada de casi la totalidad de los materiales que componen esta Sierra. El sistema fluvial, está condicionado por la manera en la que se manifiestan las precipitaciones. Cada uno de los sistemas morfogenéticos tiene una serie de procesos que dan a lugar a la configuración del paisaje actual.

El sistema kárstico se caracteriza por el desarrollo de procesos de disolución y precipitación de los carbonatos. En el caso de esta sierra destacan los procesos de disolución, que dan a lugar a una serie de morfologías típicas del modelado kárstico externo como son los lapiaces, las depresiones cerradas, cañones, abrigos y cavidades, extraplomos, etc. creando en su conjunto curiosas morfologías. El modelado kárstico interno esta poco descrito o es poco conocido, no conociéndose la presencia de cuevas importantes en la zona.

El funcionamiento de las unidades carbonatadas como acuíferos da a lugar a fuentes y manantiales, en muchos casos aprovechando falla y contactos entre materiales con diferente permeabilidad.

En las diferentes vertientes de la Sierra del Taibilla se encuentran numerosos lapiaces de morfología aplanada y delimitados por bordes escarpados que son conocidos en la zona como calares. Se desarrollan sobre calizas terciarias, con poco buzamiento, zonas de charnela de estructuras plegadas. Al presentarse materiales margosos en contacto con estas estructuras, favorecen a que aparezcan resaltes, mientras que en las margas debido a la erosión hídrica se desarrollan numerosos barrancos y cárcavas.

En la superficie de los calares pueden observarse toda una serie de formas y estructuras debidas a la disolución. Son destacables por su abundancia las acanaladuras de distintas profundidades, de unos pocos centímetros o grandes canales en los que no se puede conocer con certeza su profundidad.

El sistema fluvial se caracteriza en esta zona por la presencia de numerosos barrancos que se encajan profundamente en los relieves de las sierras. Pero numerosos barrancos solo tienen agua en los periodos de precipitaciones o durante un tiempo posterior al deshielo. De esta manera, puntualmente, el arrastre de materiales puede ser intenso. Los procesos de sedimentación son notables, sobre todo en las zonas donde los cursos estacionales pierden energía, limitándose los depósitos a sus propios cauces.

Se pueden observar también procesos asociados al sistema gravitacional, fundamentalmente ligados a escarpes y a relieves altos. Se trataría de bloques caídos junto a escarpes, depósitos de ladera, canchales y pedrizas, conos de deyección, etc.

8.2.4. Edafología

Los suelos presentes en las zonas de cumbres son escasos, poco evolucionados y de bajo espesor. Esto se debe al predominio de pendientes pronunciadas y procesos erosivos intensos. Se observan con gran facilidad roquedos desnudos de dolomías y calizas y zonas con suelos que no superan apenas unos centímetros.

Según la clasificación de la FAO, 1988, encontramos los siguientes tipos de suelos:

- Leptosoles. Frecuentes junto a zonas kársticas. Presentan un horizonte A móllico mayor de 10 cm. y están asentados directamente sobre la roca madre, caliza o dolomía. Son suelos muy dinámicos debido a diversos factores, como son el clima y la pendiente. Su poco espesor limita su capacidad de retener agua para las plantas. Se presentan mayoritariamente leptosoles réndsicos, son de poca profundidad, donde no se aprecia el desarrollo de horizontes por estar

sometidos continuamente a la erosión. Son azonales y tiene la caliza como roca madre. También están presentes lo Leptosoles eútricos y líticos.

- Regosoles calcáricos. Son suelos no consolidados con un horizonte A ócrico, desarrollados sobre dolomías o margas. La vegetación natural que alberga suelen ser matorrales camefíticos o nanofanerófitos.
- Cambisoles. Presentan un horizonte B cámbrico sin acumulación elevada de cálcico.
- Luvisoles. Situados en las laderas, donde las pendientes se suavizan, aunque sigue siendo fuerte. Presentan un horizonte árgílico casi carente de carbonato cálcico y un horizonta A ócrico o móllico. Puede tener gran desarrollo en el fondo de dolinas, poljes o uvalas.

8.2.5. Hidrología

Se destacan principalmente los manantiales que aparecen repartidos por la sierra. En las cotas altas de los barrancos el flujo de agua es intermitente y estacional, aunque algunos cursos pueden tener agua permanente durante aquellos años que en los que las precipitaciones lo han permitido. Como ya se ha comentado, los ríos y arroyos del norte y del este de la sierra vierten sus aguas hacia el Río Taibilla, afluente de la cuenca del Segura. Los de la vertiente sur lo hacen hacia la Rambla de Almaciles (Granada).

8.2.6. Flora y Vegetación

Biogeográficamente en el área de estudio quedan incluidos parte de dos subsectores del sector subbético de la provincia corológica bética. Siguiendo la tipología biogeografía de Escudero *et. al.* (1995), la zona estaría descrita dentro de:

- Reino Holártico
    - Región Mediterránea
        - Subregión Mediterránea occidental
            - Superprovincia Iberoatlántica
                - Provincia bética
                    - Sector Subbético

- Subsector Alcaracino-Cazorlense
- Subsector Subbético-Murciano

La provincia corológica bética, por su amplitud, es un territorio biogeográfico con una gran diversidad, pero con una caracterización bien definida. En su extremo NE, las Sierras del Taibilla, Cabras y Revolcadores, se separan de unidades colorógicas limítrofes por el paso a la cobertera mesozoica tabular que constituye la orla del Macizo Ibérico. Entre las series de vegetación endémicas de la provincia se han identificado dentro del área de estudio la serie *Daphno hispanicae-Pineto sylvestris*; y los sintaxones correspondientes a las alianzas *Xeroacantho-Erinaceion anthyllidis, Omphalodion commutatae, Saxigragion camposii* y *Platycapno-Ibaridion granatensis* y al orden *Pterocaphaletalia spathulatae*. A nivel florístico son exclusivos de esta provincia una gran cantidad de endemismos hallados en el territorio, que se detallarán más adelante.

En el sector Subbético, la serie subhúmeda del quejigo (*Daphno latifoliae-Acereto granatensis* S.) ocupa gran extensión las comunidades de *Pterocephaletalia spauthlatae* que presentan gran riqueza florística. Son taxones endémidos de este sector, presentes en el territorio *Fumana baetica, Centaurea boissieri subsp. postrata, Leucanthemopsis pallida subsp. spathulifolia, Linaria lilacina, Scabiosa andryalifolia* y *Scorzonera albicans*.

En las cumbres de estas sierras predomina el subsector subbético murciano, si bien se encuentra en una zona de ecotono con el subsector Alcaracino-Cazorlense cuyos elementos diferenciales tienen mayor peso en las vertientes noroccidentales de la sierra. En la mayor parte del territorio se encuentran mezclados los taxones y sintaxones que se proponen como diferenciales uno del otro. Así especies que serían diferenciales del subsector subbético-murciano como la *Armeria bourgaei* subsp. *wilkommiana, Jasione foliosa* subsp. *follosa* se encuentran por todas las cumbres, del mismo modo que sucede con taxones exclusivos y diferenciales alcaracino-cazorlenses como la *Centaurea boissieri* subsp. *postrata, Lactuca perennis* subsp. *granatensis, Bupleurum bourgaei, Santolina elegans, Scabiosa andryalifolia* o *Scorzonera albicans*. Los únicos elementos alcaracinos-cazorlenses que parecen tener una distribución clara en el área occidental del territorio son *Fumana baetica* y *Sarcocapnos baetica*.

En las cotas inferiores se manifiesta mejor la diferenciación subsectorial. El subsector Subbético-Murciano se encuentra representado en la mitad meridional y oriental de las sierra de las Cabras y aledañas, mientras que el subsector Alcaracino-

Cazorlense se localiza en la falda septentrional y en las estribaciones más occidentales de la sierra de las Cabras.

En la cliserie altitudinal de la sierra de las Cabras las comunidades vegetales se encuadran en las siguientes series de vegetación:

- Serie oromediterranea bética basófila de *Juniperus* sabina o sabina rastrera (*Daphno oleoidi-Pineto sylvestris* S.)
- Serie meso-supramediterránea bética basófila del quejigo (*Daphno latifoliae-Acereto granatense* S.)
- Serie supramediterranea bética basófila de la encina (*Berberido hispanicae-Querceto rotundifoliae* S.)
- Serie mesomediterranea bética, marianense y araceno-pacense basófila de la encina (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae* S.)
- Serie meso-supramediterránea bética edafoxerófila de *Pinus nigra* subsp. *clusiana* (*Junipero phoeniceae-Pineto clusianae* S.)
- Geoserie riparia meso-supramediterránea bética sobre substratos básicos (*Saliceto triandro-angustifoliae* S.; *Rubio-populeto albae* S.; *Aro-Ulmeto mioris* S.)

La zona de cumbres de la sierra en el contexto bético tiene la peculiaridad del predominio de los enclaves edafoxerófilos bajo un clima continental. La fisionomía más extendida en el paisaje de altura es un piornal-latonar donde dominan *Erinacea anthyllis* y *Helictotrichon filifolium.* Esta formación, en muchas ocasiones presenta alternancia de pastizales de gramíneas duras (*Festuca hystrix* y *Poa ligulata*) y en los suelos dolomíticos, con matorrales canescentes que constituyen un complejo exoserial edafoxerófilo ubicado en los sustratos más xéricos. Las vaguadas y zonas con mayor desarrollo edáfico albergan pinares ralos con un estrato denso de enebral. Los roquedos son el refugio de comunidades rupícolas del orden de *Potentilletalia caulescentis*, donde se encuentran notables endemismos béticos y otros taxones relícticos. También aparecen formaciones reducidas como pastizales nitrófilos y los canchales de grandes bloques.

A nivel florístico la xericidad del substrato, la escasez de precipitaciones y la altitud determinan una elevada tasa de endemismos, lo que permite considerar a la sierra como una zona privilegiada donde se encuentran acantonados numerosos taxones de interés biogeográfico. Son especialmente ricos en flora endémica los suelos esqueléticos formados a partir de dolomías y los ambientes rupícolas.

El interés florístico de la sierra en el contexto castellano-manchego estriba en la presencia de algunos elementos béticos ausentes de otros territorios oromediterráneos béticos de la región como la *Andryala agardhii, Vella spinosa, Kemera boissieri, Silene boryi, Hormathophylla longicaulis, Santolina elegans, Lactuca perennis subsp. granatensis* y *Fumana baetica*.

Esto se une a la presencia de otros elementos de influencia levantina y murciana cuya única representación en Castilla-La Mancha se restringe a la cima de estas sierras, como la *Armeria bourgaei* subsp. w*ilkommiana*; elementos florísticos de origen medioeuropeo como *Senecio adonidifolius;* y de origen circumboreal como *Taxus baccata*.

La vegetación potencial de las cumbres corresponde a la serie *Daphno oleoidi-Pineto sylvestris* S., cuyas comunidades llegan a la zona notablemente debilitadas en la composición florística. Esta serie se extiende desde el termotipo supramediterráneo hasta las cimas más elevadas en el termotipo oromediterráneo inferior.

Información parcialmente obtenida del P.O.R.N. del Parque Natural de la Sierra de las Cabras (2005).

8.2.7. Descripción de las localidades de muestreo.

Para el estudio de la Sierra del Taibilla y Sierra de las Cabras se han seleccionado 7 localidades donde se ha muestreado sistemáticamente durante dos años con una periodicidad aproximadamente quincenal. Los criterios de selección de las localidades se basan en la búsqueda de la máxima heterogeneidad posible de ambientes en el área de estudio, procurando seleccionar y estudiar las principales unidades vegetales y sus hábitats. La única excepción es el piso oromediterráneo, que, por su difícil acceso en tiempo y esfuerzo, hacía inviable acometer el estudio de todas las estaciones de muestreo al mismo tiempo. No obstante, en los pocos muestreos que se han realizado con anterioridad no se han encontrado diferencias notables en la composición de especies con respecto a lo observado en localidades estudiadas a menor altura.

El número de muestreos realizados en total en cada una de las localidades estudiadas durante los dos años de muestreos sistemáticos es de 27, excepto en dos localidades donde fueron menores, como la localidad denominada Enebros donde se hicieron solo 17 muestreos, debido en parte a robo de trampas, condiciones adversas y

fallos puntuales en el material que componen las trampas durante el transcurso de los muestreos. La otra localidad con menos muestras obtenidas es la denominada Plánton, donde se realizaron 21 muestreos, y que sustituyó a la anterior estación por los problemas detectados.

Los ambientes seleccionados y los hábitats que los componen se resumen en la Tabla II. Así mismo, a continuación, se hace una descripción somera de las características del entorno de dichas estaciones. La numeración adjudicada y otra información procede de la tabla III y su disposición espacial en la figura 1.

1.- Arroyo Blanco, Emblase del Taibilla. Estación nombrada como "Embalse" en las tablas, gráficas y figuras es un punto situado a 960 m en la desembocadura del Arroyo Blanco que nace en tierra murcianas y desemboce en el Embalse del Taibilla. Es la localidad a menor altura del área de estudio, por lo que es el punto más cálido en comparación con el resto y donde entre ligeramente en piso bioclimático mesomediterráneo. Se trata de una llanura aluvial de depósito de arcillas, gravas y cantos de un curso de agua permanente, con orientación con pendiente suave que desciende de norte a sur. La vegetación del entorno está formada principalmente por matorral xérico bajo y medio con saucedas en el lecho del curso de agua, rodeados por ladera de pino carrasco con sotobosque de matorral alto en zonas de pinar abierto y matorral bajo de gramíneas en zonas más densas (Figura 3)

2.- Arroyo del Toñido. Situado en torno a los 1400 m en el piso bioclimático supramediterráneo, se trata de la confluencia de tres barrancos para unirse en uno que baja en dirección norte, solo uno de ellos lleva agua en superficie, aunque en años muy secos puede llegar a desaparecer en esta zona. Se trata de vegetación higrófila de alta montaña con comunidades de juncáceas y sauces dispersos. Valles con afloramientos de caliza cubiertos parcialmente por vegetación baja en las zonas de solana, principalmente pastizales, y matorral alto de leguminosas y rosáceas en las umbrías. Así como encinar dispersas en la zona más al norte (Figura 3).

Figura 3. Izquierda: Localidad de Arroyo Blanco en su desembocadura en el Embalse del Taibilla; Derecha: Localidad correspondiente con el Arroyo del Toñido

12 .- Los Enebros, en las Lomas del Rio, paraje situado en torno a los 1100 m en el piso supramediterráneo, discurre por el cañón que describe el río Taibilla. Se trata de una zona ligeramente antropizada, en la que se da una mezcla de hábitats sobre material arcilloso cuaternario de erosión de las calizas circundantes, donde se encuentran ladera con matorral natural salpicado de encinas y plantaciones de almendros, pero principalmente dominado por un bosque de ribera con sus especies bien representadas que se alterna con pequeños cultivos tradicionales de montaña, huertos principalmente y zonas con nogales (Figura 4).

13.- Nerpio, Núcleo urbano, abreviado como “Pueblo” para las figuras y tablas, se trata de una localización a unos 1100 m. en la periferia del principal núcleo urbano del municipio de Nerpio. El punto de muestreo está junto a unas casas en las afueras sobre una ladera de sustrato de arcillas y margas en el piso supramediterráneo, con una vegetación baja de matorral y pastizal entre cultivos de almendros abandonados. Los cultivos son la tónica general en los alrededores de la zona, principalmente de secano, cereal y almendros, intercalados con algunos de frutales, nogales y huertos de verduras y hortalizas, con la excepción de la zona de matorral antes mencionadas y grupos pequeños y aislados de pino carrasco (Figura 4).

Figura 4. Izquierda: Localidad de Los Enebros en la zona de Lomas del Río; Derecha: Localidad denominada como "Pueblo" en el límite donde comienza el casco urbano.

16.- Rio de las Acedas, abreviado "Acedas" está situado en un valle abrupto, donde la estación de muestreo se localiza en torno a los 1300 m en el piso supramediterráneo. Se trata de un valle con cierta inclinación que desciende en dirección norte. Está rodeado principalmente por un bosque relativamente denso de *Pinus nigra*, bastante umbrío en el lado este y más claro en el lado oeste donde se intercalan encinas y matorral medio de distintas especies y rosáceas de porte más alto. Todo en entorno está asentado en sustrato calizo más o menos consolidado y dolomías algo más sueltas y erosionadas. El centro del valle es un lecho rocoso sin agua circulante donde apenas se desarrolla vegetación típica de gleras y de ambientes inestables. Es una de las zonas más frías de las en las que se ha muestreado ya que casi siempre presenta inversiones térmicas (Figura 5).

19.- Plantón del Covacho, abreviado como "Plantón" se trata de un bosque de ribera en el piso supramediterráneo a 1100 m, muy similar al descrito en la localidad "Enebros" con la salvedad de que el ambiente está menos antropizado que éste. El bosque de ribera tiene mayor extensión y aloja mayor cantidad de especies de orla, así como las formaciones vegetales circundantes. La localidad de muestreo se asienta en la intersección de un barranco que baja al norte y el valle del río Taibilla, que desciende suavemente de oeste a este, sobre materiales cuaternarios y entre farallones calizos. Vegetación más xérica en la ladera de solana al norte y más umbría con vegetación de roquedos en la ladera sur. (Figura 5)

Figura 5. Izquierda: localidad correspondiente al Plantón del Covacho; Abajo izquierda: Río de las Acedas; Abajo derecha: entorno de la localidad "Encinar"

20.- Encinar de las Cañadas, situado sobre los 1500 m y abreviado como "Encinar" se trata de un encinar suprameditarráneo denso con apenas intercalado de otras especies arbóreas como *Pinus nigra* o sabina albar, sotobosque arbustivo y herbáceo muy característico, aunque escaso ya que se desarrolla en su mayoría sobre bloques de roca caliza desnuda erosionada. El punto de muestreo se sitúa en un claro de arcillas de descalcificación (Figura 5).

		LOCALIDADES						
Código	**HABITATS**	**To**	**Enc**	**Pla**	**Ene**	**A.Bl**	**Ace**	**Pu**
824013	Acerales basófilos béticos con quejigos			x	x		x	
145026	Bolinares murciano-almerienses y setabenses con zaragotanas	x						
723042	Comunidad de Teucrium buxifolium subsp. rivasii termo y mesomediterránea alicantina y murciano meridional			x	x			
54201J	Comunidad higrófila basófila oroibérica	x		x	x		x	x
834012	Encinares basófilos béticos con arces y quejigos	x	x	x	x			
522222	Espartales manchegos sudorientales			x		x	x	
543116	Herbazales nitrófilos húmedos de Epilobium hirsutum	x						
542015	Juncal churrero ibérico oriental					x		
522230	Lastonares béticos de Festuca scariosa y Festuca capillifolia		x				x	x
522077	Lastonares de Brachypodium retusum supramediterráneos béticos y murciano-almerienses		x	x	x		x	x
522073	Lastonares supramediterráneos diánico-subbéticos de Helictrotrichon filifolium	x	x	x	x		x	
52207B	Lastonares termófilos valenciano-murcianos					x		
522062	Majadal basófilo de astrágalos			x			x	x
309073	Matorrales basófilos subbéticos de Genista pseudopilosa	x	x				x	x
309074	Matorrales calcícolas pulviniformes supramediterráneos subhúmedos subbético-murcianos		x	x	x	x	x	
853352	Mesobosques supra-oromediterráneos béticos de Pinus nigra		x	x				
411076	Orlas espinosas supramediterráneas malacitano-almijarenses, guadiciano-bacenses y alpujarreño-gadorenses	x						
517526	Pastizales basófilos crioturbados de Festuca hystrix béticos							x
853342	Pinares abiertos supra-mesomediterráneos béticos	x	x	x	x	x	x	x
411073	Retamares supramediterráneos béticos	x						
856132	Sabinares basófilos bético-manchego-alcarreños			x		x		
82A036	Saucedas arbóreas	x						
82A061	Saucedas arbustivas	x		x	x		x	x

3090A2	Tomillares dolomitícolas meso-supramediterráneos subbético-murcianos y alcaracenses						x	
433433	Tomillares termo-mesomediterráneos seco-semiáridos manchego-murcianos suroccidentales			x				
721185	Vegetación de fisuras de roquedos calcáreos supramediterráneos cazorlenses	x	x	x	x	x	x	
721187	Vegetación espeluncícola de paredes extraplomadas de cuevas y oquedades calcáreas subnitrófilas seco-subhúmedas subbéticas		x	x	x	x		
411523	Zarzales con emborrachacabras termófilos catalano-provenzal-baleáricos y béticos					x		
	Total = 28	12	10	16	11	9	13	8

Tabla II. Distribución de los hábitats en las distintas localidades estudiadas representadas en las columnas mediante abreviaciones (To = Toñido, Enc=Encinar, Pla = Plantón, Ene = Enebros, A.Bl = Arroyo Blanco, Ace = Río Acedas, Pu = Pueblo). Las localidades estudiadas y los hábitats exclusivos de cada una de ellas están representados con el mismo color de fondo. Las dos columnas de la izquierda representan los hábitats y sus respectivos códigos asignados siguiendo la nomenclatura utilizada por Los Hábitats Naturales de España del MAGRAMA.

Los detalles y composición de los distintos hábitats pueden consultarse en el Anexo I.

De entre los 28 hábitats diferentes observados en total entre las distintas localidades, nos encontramos que un mismo hábitat puede darse en más de una de las localidades estudiadas y, por otro lado, una localidad puede tener varios hábitats exclusivos que no se dan en ninguna otra localidad. Así se ha podido observar que 11 de los hábitats solo se encuentran de forma exclusiva en una de las localidades, el 39 % del total de hábitats, pudiendo algunas localidades albergar más de uno de estos hábitats únicos. De la misma manera se ha encontrado como un hábitat, concretamente el denominado: “Pinares abiertos supramediterráneos béticos”, aparece en todas las localidades estudiadas. Algo similar a lo que ocurre con el hábitat “Vegetación de fisuras de roquedos calcáreos supramediterráneos cazorlenses” que aparece en 6 de las 7 localidades estudiadas, como puede observarse en la Figura 6, donde se muestra el

número y la frecuencia con la que se repiten los hábitats en los distintos rangos (que aparezcan desde 1 hasta en 7 de las localidades).

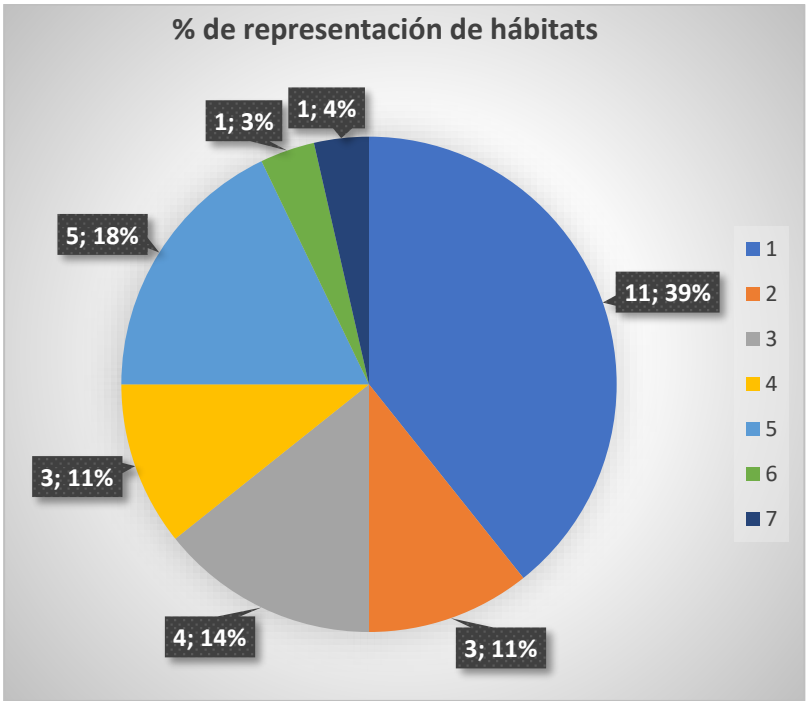


Figura 6. Representación del número de veces que se repiten los hábitats dentro de las distintas localidades estudiadas, (1-7 veces) y frecuencia con la que se encuentran en los distintos rangos de repetición y su % respecto del total de hábitats (28).

8.3. Descripción del resto de las áreas estudiadas.

A continuación, se presenta una relación de todas y cada una de las localidades tenidas en cuenta para la contextualización biogeográfica de la Sierra del Taibilla, para ello se han seleccionado 10 localidades, 9 de ellas dentro del ámbito mediterráneo, 8 de cuales están situadas en el sureste ibérico y una en el sistema ibérico. Las otras dos localidades restantes se han seleccionado del ámbito atlántico oceánico al norte de la península ibérica. La localización de las entidades geográficas seleccionadas puede verse a continuación de forma esquemática en la Figura 7.

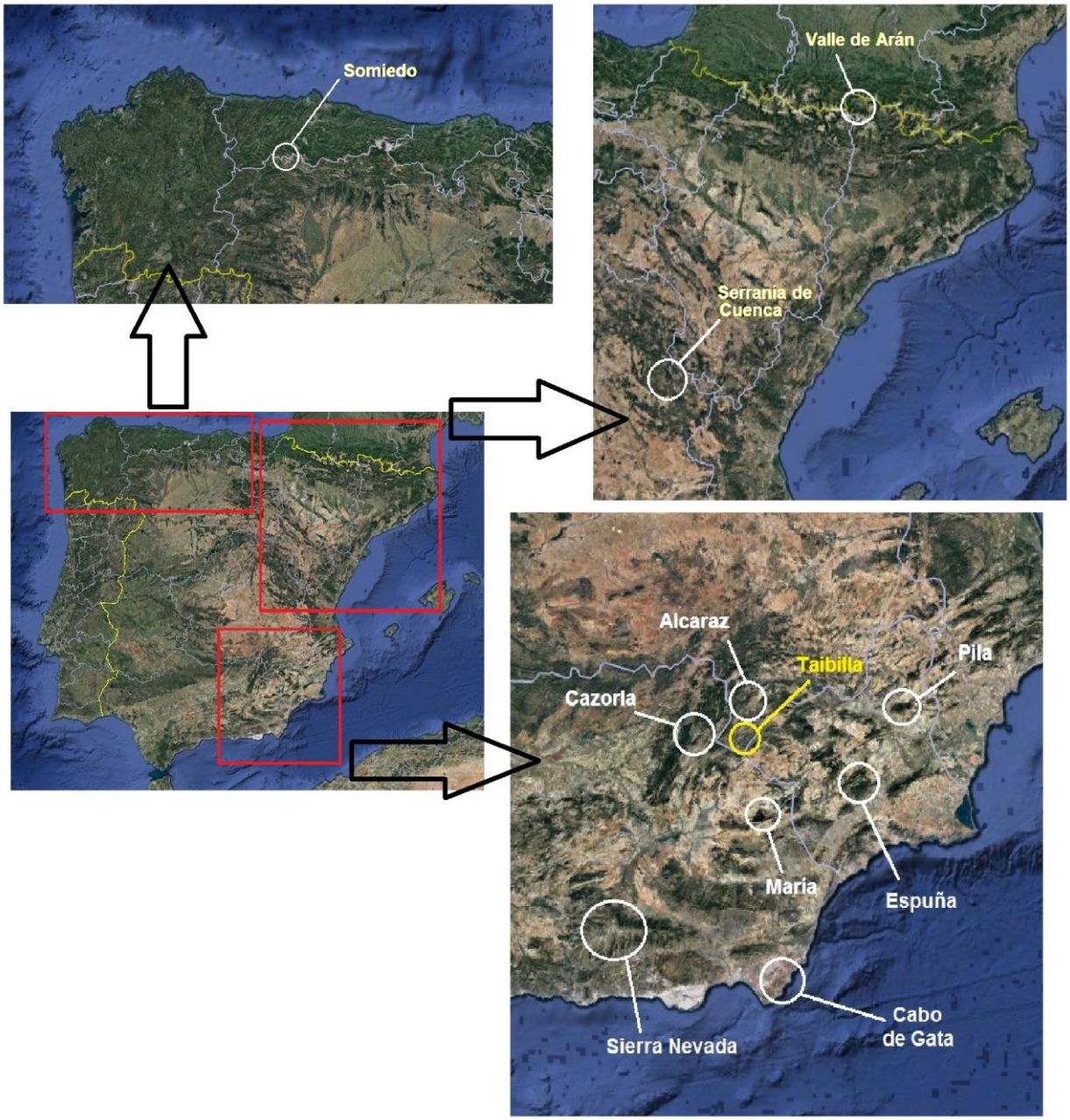


Figura 7. Mapa de distribución de las entidades geográficas seleccionadas (Modificado de Google Earth, 2018).

Se presenta una breve descripción de las características físicas y biológicas del resto de las áreas geográficas estudiadas. La información de buena parte de ellas fue publicada y puede ser consultada en GARRE *et al*., (2016a) para la Serranía de Cuenca, ORTIZ *et al*., (2015) y GUERRERO *et al*., (2015) para el Valle de Arán, ORTIZ *et al*., (2017b) para Somiedo, GARRE *et al*., (2016b) para el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, GARRE *et al*., (2012) para el Parque Natural Sierra María-Los Vélez.

Las características del resto de áreas estudiadas se presentan a continuación:

Sierra Nevada.

Sierra Nevada se encuentra situada en el sureste peninsular situada entre las provincias de Granada y Almería. Limita al norte con la depresión de Guadix y Baza y las sierras de Huétor, Harana y Yedra. Al nororeste la depresión de Granada, al oeste la Valle de Lecrín y al sur el valle del río Guadalfeo, Adra y Andarax. Es la cadena montañosa más meridional de Europa y el relieve más importante de la Cordillera Bética, con uno de los relieves más altos de Europa con el techo de la península el Mulhacén, con 3.482 m y otros 20 picos de más de 3.000 m. En su conjunto tiene una extensión mayor a 300.00 hectáreas, donde el espacio protegido es de alrededor de 175.000 hectáreas. Abarca 60 términos municipales.

Sierra Nevada se encuentra dentro de la Región Mediterránea, Superprovincia Mediterráneo Ibero-Atlántica, Provincia Bética, donde se dan los siguientes sectores biogeográficos: Malacitano-Almijarense, Alpujarreño-Gadorense, Nevadense y Gaudiciano-Bacense. También puede aparecer de forma escasa al este la Provincia Murciano-Almeriense y Sector Almeriense.

Aunque enclavada dentro del clima mediterráneo, debido a las características de orientación y altura se dan gran variedad de climas. Las medias de precipitación anual están en torno a los 800 mm llegando a los 1.000 mm. Las Temperaturas medias máximas están entre 16 y 20ºC, mientras que las mínimas medias están en -10ºC. Las temperaturas medias en las cumbres están en torno a los 7ºC, con fuertes oscilaciones entre el día y la noche y con mínimas que pueden llegar -35ºC en invierno, en estas zonas las medias en invierno son de -3ºC y las medias de verano 12ºC.

Se pueden llegar a distinguir los 6 pisos bioclimáticos de la Región Mediterránea, el termomediterráneo en las zonas basales con influencia de las costas, el mesomediterráneo con heladas en invierno y sequía estival, el supramediterráneo a media montaña con temperaturas bajas en invierno y veranos con temperaturas suaves, el oromediterráneo en alta montaña cubierto de nieve buena parte del invierno y el crioromediterráneo en las cumbres, donde la nieve ocupa la superficie de 6 a 8 meses del año. En cuanto a los ombrotipos, aparecen el semiárido (menos de 350 mm) en las zonas más bajas y algunos valles, el seco (350-600 mm) ocupando la mayor parte del mesomediterráneo, el subhúmedo (600-1200 mm) por encima de las 1500 m de altitud y podría aparecer el húmedo.

En el contexto geológico Sierra Nevada consta del complejo Nevado-Filábride, el complejo Alpujárride y de diferentes materiales del Mioceno y Cuaternario, con una alta variedad de litologías y suelos.

Todo este complejo de factores tiene como resultado un variado número de ecosistemas y hábitats, como pastizales, borreguiles, lagunas, canchales y enebrales de alta montaña, formaciones de matorral almohadillado, bosques relictos de robles y acerales, encinares silicícolas y calcícolas, pinares de pino silvestres y puntos con abedules, pinares y sabinares dolomíticos, orlas de matorrales espinosos, pinares de repoblación, las comunidades de vegetación riparia, etc.

Sierra Espuña.

El Parque Regional de Sierra Espuña es un entorno natural considerado como ejemplo de gestión, en relación a la restauración y conservación del medio, a nivel nacional. La Sierra de Espuña fue incluida en 1917 en el catálogo de la Ley de Parques Nacionales de 1916, y declarada en 1931 como Sitio Natural de Interés Nacional con una extensión de 5.084 ha. En 1978 se amplía la protección a 9.961 ha con la categoría de Parque Natural, y en 1992 se reclasifica como Parque Regional, alcanzando las 19.679 ha en 1995 (ORTIZ *et al*., (2008)).

Sierra Espuña se sitúa en el centro geográfico de la Región de Murcia, extendiéndose entre los términos municipales de Alhama de Murcia, Librilla, Mula y Totana (PORN, 1995). Está situada dentro de las cordilleras béticas, dentro del complejo geológico Maláguide.

Bioclimatológicamente Sierra Espuña se encuentra en un bioclima mediterráneo xérico oceánico o pluviestacional oceánico, donde destacan la escasez de precipitaciones y escasa variación térmica.

El macizo de la Sierra de Espuña destaca como una importante elevación que va de los 400 m hasta alcanzar 1.585 m en el Pico Espuña. Está encajado entre los valles de los ríos Pliego, al norte, y Guadalentín al sur. Esta topografía en distancias tan cortas permiten reconocer una serie de termotipos y ombrotipos: el piso termomediterráneo, en zonas bajas con ombrotipos de seco a semiárido; el piso mesomediterráneo, que ocupa la mayor parte del territorio del área y que puede llegar hasta los 1.400 m en determinadas zonas y puede dividirse en dos subcategorías inferior y superior, su ombroclima es subhúmedo con precipitaciones superiores a 500 - 700 m en algunas zonas umbrosas; el piso

supramediterráneo se da en las cumbres por encima de los 1.200 m donde se de mayor amplitud térmica, y mayores precipitaciones ocasionalmente en forma de nieve.
El paisaje se caracteriza por su condición de sistema intervenido con un bosque homogéneo de *Pinus halepensis,* fruto de la repoblación iniciada a finales del siglo XIX y principios del XX. El resto de las comunidades vegetales del P.R. de Sierra Espuña son diversas y constituyen un conjunto interesante con endemismos iberomagrebíes, matorral de cumbres y roquedos calizos, bosques de encinares con pequeñas manchas de quejigo, extensas zonas de coscojales, en zonas húmedas aparecen retazos de especies caducifolias y comunidades higrófilas asociadas a surgencias de agua, unidades de cultivos en explotación y otros abandonados, además de contar con repoblaciones recientes.

Sierra de la Pila.

La Sierra de la Pila es un macizo montañoso situado en el cuadrante septentrional de la Región de Murcia que comparte los términos municipales de Abarán, Blanca, Fortuna y Molina de Segura. Este espacio natural fue reclasificado como Parque Regional por la Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del territorio de la Región de Murcia y tiene una superficie total de 8.836 Has. El Parque está dividido en dos grandes sectores separados por el Barranco del Mulo: el sector oriental en el que se encuentran las mayores elevaciones (La Pila con 1.264 m y Los Cenajos con 1.200 m), y el sector occidental, más extenso y dominado por la cumbre del Caramucel a 1.023 m de altitud. La Sierra de la Pila forma parte de las Cordilleras Béticas, constituido por dos conjuntos, el prebético y el subbético y los materiales que la constituyen son de naturaleza sedimentaria, principalmente, calizas, dolomías, areniscas, margas y yesos (PORN, 2004).
El clima es de tipo mediterráneo con un acusado periodo seco, las precipitaciones son escasas y las temperaturas medias elevadas, por lo que se puede considerar mediterráneo árido con inviernos suaves (vegetación de la Pila) o en su cara sur mediterráneo cálido semiárido según Rivas Martínez (1980). Las precipitaciones van de los 300 mm pudiendo llegar a los 900 mm (subhúmedo) en años lluviosos y en las zonas altas de la cara norte.
La Sierra de la Pila está casi en su mayoría dominada por el piso bioclimático mesomediterráneo inferior y en las zonas más altas se llega al mesomediterráno superior. En este territorio se distinguen dos series de vegetación climatófilas (PORN, 2004): la serie mesomediterránea basófila murciano-manchego-aragonesa semiárida de la coscoja

o *Quercus coccifera* y la serie meso-supramediterranea basófila murciano-manchego-aragonesa seca de la carrasca o *Quercus rotundifolia*. La primera serie se extiende, dependiendo de la exposición, desde la base de la sierra hasta los 600-900 m de altitud, y la segunda se extiende desde la zona de contacto con la serie anterior hasta las cumbres del parque. La vegetación actual está dominada por un pinar de repoblación de *Pinus halepensis* que se reparte homogéneamente por toda el área, alternando con espartizales y matorrales abiertos en las zonas más degradadas, así como con cultivos de secano y comunidades edafoxerófilas rupícolas y edafohigrófilas de ramblas. No obstante, es muy notable la regeneración del carrascal y el coscojar, especialmente en las partes altas y umbrías de la sierra (PORN, 2004).

Sierra de Cazorla.

El Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas está situado en el sistema Prebético de la provincia de Jaén con una orientación de Suroeste a Noreste presentando alturas que alcanzan los 2.107 m del Cerro las Empanadas. Tiene una superficie de 214.300 ha lo que le convierte en el mayor espacio protegido de España y el segundo de Europa. Fue declarado Reserva de la Biosfera por la UNESCO en 1983 y Parque Natural en 1986. Estas sierras sirven de divisoria de aguas entre el Atlántico y el Mediterráneo, siendo el lugar donde nacen el río Guadalquivir y el río Segura.

Estas sierras se consideran integradas en el sistema Prebético, uniéndose con Sierra Morena que viene desde Portugal en dirección Oeste-Este. Las alturas del Parque se sitúan entre los 500 msnm en su límite sur, en el río Guadiana Menor, y los 2.107 m del Cerro las Empanadas. En su relieve podemos distinguir algunos calares y profundos cañones que, de forma general, siguen una orientación de Suroeste a Noreste (PORN, 2017). Una alineación montañosa externa va de Villarrodrigo hasta el Tranco de Beas, delimitando los valles del Guadalimar y el río Hornos. Contiene parte de los calares del Mundo (1631 m) y de la Sima (Cerro de las Mentiras, 1897 m), compartidos con las sierras de Albacete; El Yelmo (1809 m); los calares de la Nava del Espino (1722 m) y muchos otros de los términos de Segura y Siles; el calar del Cobo (Puntal de la Misa, 1796 m) junto al cañón del Segura y el embalse de Anchuricas, al igual que los calares del término municipal de Santiago-Pontones y la Sierra de Almorchón (1914 m).

Más al Sur se disponen externamente la Sierra de Las Villas (Blanquillo o Pedro Miguel, 1.830 m) y la Sierra de Cazorla (Gililllo, 1.847 m), vertiente occidental del gran valle del Alto Guadalquivir, limitado a oriente por la Sierra del Pozo (Cabañas, 2.026 m) y la principal alineación de la Sierra de Segura, que culmina con el pico de Las Banderillas (1.993 m). Al Este de esta sierra se eleva un carismático altiplano conocido como los Campos de Hernán Perea, de una altitud media de 1.600 m y limitado por calares desprovistos de vegetación, como el Calar de las Palomas (1.964 m) o de Pinar Negro (1.815 m).

Limitando con la provincia de Granada se extienden las sierras de Empanadas (2.106 m) y La Cabrilla (2.048 m), que proporcionan las mayores altitudes del Parque Natural y que pertenecen a la alineación de la Sierra de Castril.

Estas sierras sirven de divisoria de aguas entre el Atlántico y el Mediterráneo, teniendo en ella su nacimiento dos de las corrientes más importantes de España y la Península: El río Guadalquivir, que tras recorrer unos 50 km dentro de estas sierras en dirección Norte gira hacia el Oeste; Hacia el Este transcurre el río Segura.

FLORA: Acebo, aquilegia cazorlensis, chopo, enea, fresno, geranio de Cazorla, hormatofila, junco, narcissus longipatus, narcissus verdiflorus, níscalo, pingüícola vallisneriifolia, pino carrasco, pino laricio, pino negral, quejigo, rebollo o roble melojo, sauce, tejo y violeta de Cazorla.

Para ampliar información PORN (2017).

Sierra de Alcaraz.

La Sierra de Alcaraz es un área montañosa situada en el suroeste de la provincia de Albacete, dentro de una unidad mayor conocida como la Sierra de Segura. Se encuentra situada en el prebético y consta de una serie de valles producidos por distintos ríos, uno de ellos de vertiente mediterránea, el Segura, con su afluente el Río Mundo, y dos con vertientes atlánticas, el Guadiana y el Guadalquivir. El punto más alto está situado en el Pico Almenara (1.796 m). Dentro de su superficie incluye a 22 municipios.

Al sur está la unida denominada Calar del Mundo, y que fue declarada Parque Natural en 2005 con una superficie de 19.192 hectáreas, destacado por incluir un karst muy desarrollado y de gran diversidad paisajística y botánica (PORN, 2002).

El régimen climatológico está influido por su situación, orientación dentro del ámbito de montaña media mediterránea. La temperatura media anual es de 14ºC, aunque hay zonas

con clima templado frio continental (9-12ºC). El invierno es frío y el verano cálido, seco y prolongado. Dentro de la zona existen marcados contrastes de humedad, menor cuanto más al este, oscilando desde los 1.115 mm hasta los 500 mm. El máximo de lluvias se da en diciembre y abril, aunque en la zona oriental los máximos se proceden en otoño. Así los ombroclimas van del seco en el sector más oriental al húmedo en su parte occidental, pasando por el subhúmedo. Los pisos bioclimáticos que en la Sierra de Alcaraz son el mesomediterráneo hasta en torno a los 1.100m, el supramediterráneo, en las cimas aparece el piso oromediterráneo (SANCHEZ-GÓMEZ *et al*., 1997).

Los materiales geológicos que conforma la Sierra son principalmente mesozoicos y terciarios afectados por la orogenia alpina.

El área de estudio se encuentra dentro de la Región Mediterránea, Subregión Mediterráneo-Occidental, distinguiéndose dos provincias fitogeográficas, la Bética con representaciones mediterráneo-iberoatlánticas y la Castellano-Maestrazgo-Manchega, con representaciones mediterráneo-iberolevantinas.

Los grandes tipos de vegetación natural son los pinares, que junto con los matorrales de alta montaña ocupan la mayor superficie. Son muy diversos debido a la existencia de tres especies de pinos, la mezcla de ellos con diversas frondosas y la variedad en cuanto a su densidad. Los bosques de frondosas representan la vegetación potencial excepto en las zonas altas, donde destacan los encinares y quejigares y algunos rebollares prebéticos. Destacan también los matorrales de alta montaña, espinares, maquia silicícola levantina, matorrales de romero y enebro. La mayor importancia florística se de en una serie de microhábitats, como son los riparios con comunidades higrófilas, microhábitats de paredones y tobas húmedas, rupícolas no nitrófilos, praderas y los bosques relictos eurosiberianos en las zonas más umbrosas, donde pueden darse tejos, acebos, acerales, avellanos, etc. Más información en PORN (2002).

8. OBJETIVOS DE LA TESIS

Los objetivos principales de la tesis son:

Determinar y caracterizar la fauna de lepidópteros de la Sierra del Taibilla, especialmente de la familia Geometridae y superfamilia Noctuoidea. Para ello se estudiará:

- La composición faunística total del área estudiada
- Estudio de los principales hábitats seleccionados y su composición, tanto de forma total como de Geometridae y Noctuoidea individualmente

- La estructura de sus comunidades, tanto de forma total como de Geometridae y Noctuoidea individualmente: abundancias, dominancias, densidades, etc.

- La diversidad biológica de cada una de las localidades estudiadas y de forma global, tanto de forma total como de Geometridae y Noctuoidea individualmente

- Las Relaciones entre cada una de las localidades por su fauna. Índices de diversidad beta.

Estudiar e inventariar la fauna de Geometridae y Noctuoidea de otras 10 áreas de estudio en distintas zonas de la península ibérica. Y llevar a cabo estudios comparativos de:

- Conocer las características de la fauna de cada área, tanto de forma global como de Geometridae y Noctuoidea individualmente.

- Conocer la corología de cada una de las especies que componen las áreas.

- Analizar y compara las áreas por la proporción resultante de sus elementos biogeográficos.

- Determinar el grado de similitud entre las áreas por su composición faunística, diversidad beta.

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODO

II. MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se ha realizado sobre las especies pertenecientes a las familias Geometrediae, Erebidae, Nolidae, Euteliidae y Noctuidae aunque en los estudios de comparación con otras áreas de la península ibérica se han añadido otras familias del orden Lepidoptera como: Hepialidae, Limacodidae, Heterogynidae, Zygaenidae, Sesiidae, Cossidae, Lasiocampidae, Saturniidae, Sphingidae, Cimeliidae, Drepanidae, Notodontidae.

El área de estudio estudiada corresponde a la Sierra del Taibilla y las Cabras donde se han realizado los muestreos sistemáticos principales cuyos resultados se comparan con los muestreos realizados en otras localidades repartidas por la península ibérica que se completan con la revisión de diferentes publicaciones. Estas áreas son: Parque Natural de Sierra Espuña y Parque Regional de la Sierra de la Pila, en la provincia de Murcia; el Parque Natural de la Sierra de María y el Parque Natural del Cabo de Gata en Almería; El Parque Nacional de Sierra Nevada, en Granada; la Sierra del Taibilla y Reserva Natural de la Sierra de las Cabras y la Sierra de Alcaraz en Albacete; el Parque Natural de la Serranía de Cuenca; el Parque Natural de Somiedo, en Asturias y el espacio natural del Valle de Arán en Lérida.

Los muestreos en todas estas áreas se realizaron en localidades seleccionadas en base a la máxima heterogeneidad de hábitats posibles y con el paisaje más representativo de la zona y/o los que acumulaban una mayor diversidad de hábitats lo que permitiría obtener una mayor diversidad de especies con el menor esfuerzo de muestreo posible. La duración y periodicidad de los muestreos fue variable dependiendo en cada caso la finalidad del muestreo y la utilización de los datos, así como de las circunstancias concretas inherentes a cada localidad, como la climatología, la distancia, etc. Ver más detalles en el apartado de material y métodos específico de cada capítulo.

2.1. Trabajo de campo.

La toma de muestras se realizó básicamente mediante el uso de trampas de luz que se complementaron con otros métodos como ~~son~~ la recogida de adultos mediante cebos azucarados y de fruta, capturas directas, visitas a cuevas, y recolección de orugas y pupas, etc.; en los entornos de las estaciones de muestreo.

Las lámparas de luz utilizadas fueron las lámparas de vapor de mercurio de 125 vatios conectadas a una fuente de 220 voltios, ya sea de forma fija, o mediante un generador eléctrico, y con tubos de luz actínica y luz negra de 8, 15, 18 y 36 vatios de tipo Heath modificadas con disposición horizontal para una mayor eficiencia en la captura de ejemplares (Figura 8)

Figura 8 .Trampa de luz tipo Heath modificada.

Los cebos azucarados se elaboraron con diversos componentes como melazas y fruta, pero con una base común donde intervienen elementos como la miel, vino, azúcar, mermeladas, y distintos tipos de fruta muy madura. Este método sueles atraer a aquellos grupos de lepidópteros que necesitan alimentarse en fase de adulto o imago para completar su ciclo biológico. Es especialmente práctico para la captura de aquellas especies consideradas como "lucífugas" (CALLE, 1974) que no se ven atraídas por la luz artificial. Para ello se han utilizado trampas Blendon o Van Someren-Rydon, recogiéndose por la mañana, y la impregnación de postes, troncos y rocas con la melaza, qué tras ser visitadas periódicamente, se producía la captura directa, empleando botes, de los ejemplares atraídos (Figura 9).

Figura 9. Izquierda: trampa tipo Blendon o Van Someren-Rydon usada con cebos azucarados y fruta madura; Derecha arriba: ejemplar atraído al cebo azucarado impregnado en un tronco; Derecha abajo: ejemplo de especies troglófilas que suelen encontrarse en cuevas y túneles.

Las capturas diurnas se realizaron mediante el uso manga entomológica, para aquellas especies de Macroheterocera de hábitos diurnos, pertenecientes a las familias Zygaenida y Sesiidae, y algunas especies de las familias Sphigidae, Geometridae, Erebidae y Noctuidae que no acuden a las trampas de luz.

Los muestreos se completaron con la visita de cuevas o túneles con zonas en permanente oscuridad o penumbra donde suelen ocultarse durante distintos periodos de tiempo los adultos de algunas especies que por lo común no suelen acudir a las trampas de luz (Figura 9).

Complementariamente, se recogieron las orugas presentes en las localidades de muestre para su identificación o permitir que completasen el ciclo e identificar posteriormente a los adultos. Se han dado algunos casos en los que las citas de especies concretas se deben única y exclusivamente a la localización de la oruga, puesto que dicha especie no ha sido capturada por ningún otro de los restantes métodos utilizados en esa

área de estudio, en el periodo que se realizaron los muestreos. La colecta de pupas operaría en este mismo sentido (Figura 10).

Figura 10. Ejemplos de orugas y pupas colectadas

Merece la mención un caso especial con algunos miembros de la familia Sesiidae. Las especies de este grupo se han capturado directamente sobre las flores aquellas especies que acuden a libar, pero las especies de algunos géneros, como los géneros *Sesia* o *Bembecia*, son de hábitos diurnos, miméticos con avispas u otros himenópteros, no se ven atraídos por la luz, las orugas son endófitas de troncos y raíces y no liban flores o melaza, puesto el adulto no se alimenta. Aunque, en pocas ocasiones, para la captura de estas especies se ha empleado el uso de feromonas sexuales (Figura 11).

Figura 11. Dos ejemplos de especies de la familia Sesiidae capturadas, a la izquierda atraída mediante feromonas y a la derecha capturada directamente.

Los ejemplares capturados y objeto de estudio fueron sacrificados mediante el uso de acetato de etilo ocasionalmente y en su mayor parte mediante es uso amoniaco concentrado al 30% por inhalación. Después fueron guardados en bolsas herméticas debidamente etiquetadas y transportadas en la medida de lo posible congeladas, técnica por la cual se han podido mantener los ejemplares en perfecto estado hasta su montaje en el laboratorio y para la obtención de material genético para posteriores análisis de ADN.

2.2. Trabajo de laboratorio.

2.2.1. Tratamiento de las muestras.

Las muestras fueron transportadas en frío hasta el laboratorio donde fueron conservadas a -20ºC hasta su procesamiento. Los ejemplares de cada una de las muestras se descongelaban y se separaban las distintas especies en dos grupos, uno con las especies de fácil identificación y otro con aquellas que necesitaban un estudio más detallado de sus estructuras genitálicas para su completa identificación. Después se elaboró la lista con las especies capturadas en dichas muestras y el número de ejemplares que se capturaron de cada una de las especies.

Entre todos los ejemplares de cada una de las muestras se seleccionaron los destinados a su montaje y el resto se volvió a guardar en el congelador para su posterior utilización. Los ejemplares seleccionados se pincharon con alfileres entomológicos y se

extendieron en extendedores para su secado. Una vez secos se les extrajeron las patas para los estudios moleculares que fueron introducidos en tubos eppendorf de 2 ml, sumergido en etanol absoluto y nuevamente llevados al congelador para un futuro uso. Los ejemplares fueron etiquetados, guardados en cajas entomológicas y depositados en la colección del Laboratorio de Biología Animal del Departamento de Zoología y Antropología Física de la Universidad de Murcia.

El estudio de la genitalia de los machos y las hembras se desarrolló utilizando un estereomicroscopio Zeiss Stemi 508 con una cámara digital Zeiss Axiocam ICc5. El procedimiento se realizó mediante la extracción y procesado de la genitalia según el método de HAUSMANN (2001) y YELA (1992) con algunas modificaciones. Este método consiste en sumergir el abdomen en potasa al 10% durante un tiempo que varía de 12 y 24 horas dependiendo de la sequedad y tamaño del abdomen. Para su posterior limpieza se llevó a cabo bajo la lupa binocular sobre un porta y utilizando etanol al 70%, conservándose a continuación sumergida en etanol al 70% en un tubo eppendorf de 0,5 ml, coronado por un trozo de funda termorretráctil. De esta manera, a diferencia de las preparaciones fijas tradicionales, la genitalia se puede mantener pinchada en el mismo alfiler del ejemplar del que procede y puede ser revisada y manipulada en perfecto estado cada vez que se requiera (Figura 12).

Figura 12. Algunas de las genitalias estudiadas y su almacenaje

Para la determinación de las especies mediante la genitalia se utilizó como referencia las obras como DE FREINA & WITT (1987), FERNÁNDEZ-RUBIO (2005), FIBIGER (1990, 1993, 1997, 2007), FIBIGER *et al*. (2009, 2010), GOATER *et al*. (2003), HACKER *et al*. (2002), HAUSMANN (2001, 2004), HAUSMANN & VIIDALEPP (2012), LASTUVKA & LASTUVKA (2001), LERAUT (2009), MIRONOV (2003), MÜLLER et al. (2019), REDONDO *et al*. (2009), RONKAY & RONKAY (1994, 1995), RONKAY *et al*. (2001), WITT & RONKAY (2011) y ZILLI *et al*. (2005, 2009); entre otros.

2.2.2. Análisis de los datos.

Los listados de especies de cada una de las muestras y la cantidad de ejemplares son pasados a una hoja de cálculo, donde se almacena toda la información. La nomenclatura adoptada ha sido la propuesta principalmente por KARSHOLT & NIEUKERKEN (2011) en Fauna Europaea Web Service, con algunas modificaciones y criterios propios. La adaptación de las diferentes citas ha sido posible mediante la consulta de VIVES

MORENO (2014) para resolver las sinonimias de las publicaciones más antiguas. La clasificación general de los taxones superiores ha seguido la propuesta por NIEUKERKEN *et al*. (2011), aunque se ha aplicado la nomenclatura y clasificación propuesta por diferentes autores en cada una de los familias: en la familia Sesiidae se ha seguido a LASTUVKA & LASTUVKA (2001); en Zygaenidae a FERNÁNDEZ-RUBIO (2005); en Geometridae a REDONDO *et al*. (2009) con algunos criterios propuestos previamente por HAUSMANN (2001, 2004), HAUSMANN & VIILADEPP (2012), MIRONOV (2003); SIHVONEN (2005) y OUNAP *et al*. (2008); en Lasiocampoidea a LEMAIRE & MINET (1999) y ZOLOTUHIN & NIEUKERKEN (2004); en Sphingidae a KITCHING & CADIOU (2000) y KAWAHARA *et al*. (2009). Para la ordenación de los diferentes taxones inferiores de Noctuoidea se ha seguido la clasificación propuesta por LAFONTAINE & FIBIGER (2006) con las recientes aportaciones de ZAHIRI *et al*. (2011a, b) y, en los taxones inferiores, a FIBIGER *et al*. (2011) con algunas modificaciones recientes en KARSHOLT & NIEUKERKEN (2011) y algunos criterios propuestos en FIBIGER (1990, 1993, 1997, 2007), FIBIGER *et al*. (2009, 2010), GOATER *et al*. (2003), HACKER *et al*. (2002), RONKAY & RONKAY (1994, 1995), RONKAY *et al*. (2001), WITT & RONKAY (2011) y ZILLI *et al*. (2005, 2009).

Para la calificación biogeográfica se han seguido los criterios de CALLE (1982) actualizados con VARGA (2010), considerando el tipo atlanto-mediterráneo tanto para las especies que se distribuyen por la Europa atlántica como para las especies restringidas al mediterráneo occidental. Los datos totales sobre la fauna de los Macrolepidoptera de la península ibérica se han obtenido a partir de REDONDO *et al*. (2015).

Los cálculos de los diferentes estadísticos se há realizado principalmente utilizando el programa PAST versión 4.03 (HAMMER *et al.,* 2020).

A partir de los datos obtenidos se han confeccionado varias matrices de datos. A los diferentes subgrupos y transformación de datos se les han aplicado distintos análisis estadísticos.

Para analizar las relaciones entre dos poblaciones cuyos datos son de tipo cuantitativo se ha utilizado el test de la t, que sigue la distribución de la t de Student. Antes de su aplicación el test requiere que haya normalidad en los datos e igualdad en las varianzas para ambas variables. Para comprobar la normalidad se ha utilizado en tes

de Shapiro-Wilk y para comprobar que las varianzas no son significativas se ha utilizado el test de la F. Si ambas condiciones no se cumples se realiza un test no paramétrico como el de Mann-Whitney.

Test de la t:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{n}}}$$

Test de Mann-Whitney:

$$z = \frac{U - n_1 n_2 \,/\, 2 + 0.5}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 \left(n^3 - n - \sum_g f_g^3 - f_g\right)}{12n(n-1)}}}$$

El análisis de la varianza (ANOVA) es un test estadístico para comparar las medias de dos o más grupos. ANOVA permite contrastar la hipótesis nula de que las medias de los diferentes grupos son iguales, frente a la hipótesis alternativa de que por lo menos un de los grupos difiere de las demás en cuanto a su valor esperado. Este contraste es fundamental en el análisis de resultados experimentales, en los que interesa comparar los resultados de K 'tratamientos' o 'factores' con respecto a la variable dependiente o de interés. En nuestro estudio, se aplicó ANOVA sobre la matriz de datos de las siete localidades a lo largo de los meses, teniendo en cuenta el número de especies y el número de ejemplares.

El análisis de la varianza (ANOVA) se ha realizado para comparar más de dos variables cuantitativas cuando las condiciones de homogeneidad de las muestras se confirman, aplicándose previamente el test de Levene para comprobar esta homogeneidad de la varianza. Cuando el test de ANOVA no ha sido posible por falta de homogeneidad de las muestras se han llevado a cabo test no paramétricos, principalmente el test de Kruskal-Wallis, y para afinar aún más el test por pares de Mann-Whitney.

El cálculo del ANOVA es complejo, pero se puede simplificar en varios componentes. La diferencia entre medias se detecta a través del estudio de la varianza entre grupos y dentro de grupos, así que el ANOVA requiere de una descomposición de la varianza en:

Variabilidad total = variabilidad debida a los diferentes niveles del factor + variabilidad residual, lo que equivale a: variabilidad explicada por el factor + variabilidad no explicada por el factor, lo que es lo mismo que: varianza entre niveles + varianza dentro de los niveles: *TSS*=*SSE*+*SST*.

Cuadrados Medios Totales = Cuasivarianza Total = Varianza muestral total =

$$\hat{s}_T^2 = \frac{TSS}{N-1}$$

Cuadrados Medios del Factor = Intervarianza = Varianza entre las medias de los distintos niveles =

$$\hat{s}_t^2 = \frac{SST}{k-1}$$

Cuadrados Medios del Error = Intravarianza = Varianza dentro de los niveles = Varianza residual o de error =

$$\hat{s}_E^2 = \frac{SSE}{N-k}$$

El test de Kruskal-Wallis se expresa como:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^{\kappa} \frac{R_i^2}{ni} - 3(N+1)$$

Con estos test se han analizado y comparado distintos parámetros como el número de especies, número de individuos, la abundancia poblacional, las distintas localidades, fechas y taxones.

2.3. Análisis faunístico

Se han considerado los trabajos de MAGURRAN (1988, 2004), YELA (1992), ABÓS-CASTEL (2000), entre otros.

El análisis faunístico se ha dividido en diferentes aspectos como la descripción general de las características de la fauna que componen el área de estudio, considerando los taxones Geometridae y Noctuoidea, la estructura faunística y diversidad alfa, riqueza mensual, abundancia poblacional, proporción y uniformidad en la distribución de

especies, índices de información, índices de dominancia; análisis biocenológico, diversidad beta y caracterización del área de estudio.

- Composición faunística de las especies en el área de estudio.
  Se han relacionado por localidades las abundancias específicas, confeccionando diagramas que resumen las características de la fauna de cada taxón.

- Estructura faunística y Diversidad alfa.

  - **Riqueza**.

    Los índices de riqueza de especies son una medida del número de especies en una unidad determinada, son sensibles al tamaño de la muestra, proporcionan una mediad de la biodiversidad de un área o un momento puntual (MAGURRAN, 1988, 2004). Los valores utilizados han sido Riqueza numérica en especies totales y por taxones:

    - Número total de especies
    - Número de especies / localidad
    - Número de especies /localidad / meses
    - % de especies / taxones / total de especies en las localidades
    - % de especies /meses / total de especies en las localidades
    - Índice de Margalef D_{Mg}= (S-1) / ln N, donde s = nº especies y N = total de individuos

  - **Abundancia poblacional**

    Es la relación entre el número de especies y el número de individuos, y se utiliza toda la información acumulada en una comunidad (MAGURRAN, 1988, 2004).

    Los modelos de abundancia según MAGURRAN (1988, 2004) son: el modelo de la serie geométrica, modelo de la serie logarítmica, modelo de la distribución normal logarítmica y el modelo del palo quebrado.

    La curva que resulta de la representación de los modelos, el rango frente la abundancia, representan distintas situaciones de la relación de esas especies

con el ambiente en el que viven. De este modo, la serie geométrica describe una línea recta de fuerte pendiente y representa la situación de máxima preferencia por el medio, con baja uniformidad en la distribución; la serie logarítmica viene representada por una curva con fuerte pendiente muy cercana a una recta, la serie normal logarítmica describe una curva sigmoidea con las que normalmente se ajustan la mayoría de las poblaciones naturales, y el modelo de palo quebrado que aparece como una curva con poca pendiente y refleja una mínima preferencia por el medio o una mayor uniformidad en la distribución.

Diversidad alfa. Para las medidas de diversidad alfa se han aplicado los siguientes índices:

- **Índices de riqueza específica.**

  Índice de Margalef. Se ha utilizado el índice de Margalef para la comparación entre localidades. Supone que hay una relación entre el número de especies y el número total de individuos. Su valor es 0 cuando hay solo una especie.

$$S_{Mg}=S-1 / \ln N$$

- **Índices de estructura y de abundancia:**

  Índices de equidad:

Índice de diversidad de Shannon. Este índice considera que los individuos se muestrean al azar en una población indefinidamente grande y asume que todas las especies están representadas en la muestra. Valores elevados indican alta riqueza de especies. (MAGURRAN, 2004).

$$H = -\sum pi \ln pi$$

Índices de dominancia:

Índice de Simpson. Consideran las especies más abundantes y son menos sensibles a la riqueza de especies. Mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar en una comunidad infinita sean la misma especie. Conforme disminuye la diversidad, disminuye el valor de este índice por lo que se suele usar el inverso: $1/D_{Sp}$. Así que valores altos indican la dominancia de unas pocas especies. Se considera que es 1-D, (1-Dominancia) (MAGURRAN, 2004).

$$Ds_p = \sum P_i^2$$

Índice de Berger-Parker. En este índice tiene mayor importancia la proporción de las especies más abundantes y se ve influenciado por el tamaño muestral. Disminuye con el aumento de la diversidad, por eso también se se utiliza el inverso, 1/d. Cuanto mayor es la dominancia de algunas especies menor valor adquiere el índice. (MAGURRAN, 2004).

$d=N_{max}/N$

Diversidad beta.

Para compara las localidades del área de estudio de la Sierra del Taibilla se han analizado los valores de distintos índices de distintas categorías y características. Para comparar la Sierra del Taibilla con el resto de áreas geográficas solo se han tenido en cuenta índices cualitativos o de presencia-ausencia. Los índices utilizados son los siguientes:

- **Índices de reemplazo.**

Índice de Whittaker, Es de los índices más simples y efectivos. Los valores van de 1, donde la similitud es total hasta 2, donde no hay solapamiento en la composición de especies cuando $S/\bar{\alpha}$, si se le resta 1, los valores oscilan de 0 a 1. (MAGURRAN, 2004).

$$\beta_w = S/\bar{\alpha} - 1$$

Índice de Harrison2. Modificación del anterior que permite comparar dos muestras de diferentes tamaños. Esta es insensible a la tendencia de la riqueza de especies (MAGURRAN, 2004):

$$\beta_{H_2} = \left\{\left[\left({}^{S}/_{\alpha_{max}}\right) - 1\right] / (N - 1)\right\}$$

- **Índices de similitud-disimilitud**.

  Índices Cualitativos:

  Índice de Jaccard. Índice de similitud para datos binarios, de presencia y ausencia. Va de 0, cuando no hay especies compartidas, a 1, cuando la composición de especies es la misma (MORENO, 2001)

$$I_j = \frac{M}{(M + n)}$$

  Índice de Dice (Czekanovski-Dice-Sorensen). Es la relación entre las especies comunes con las medias aritméticas de las especies de dos comunidades. Va de 0 a 1, (MAGURRAN, 2004).

$$I_s = \frac{2M}{2M + N}$$

  Índices cuantitativos:

  Índice de Morisita-Horn. Índice que está influenciado por la riqueza de especies y el tamaño de las muestras, aunque sensible a la abundancia de la especie más abundante (MAGURRAN, 2004).

$$I_{\mu-H} = \frac{2\Sigma(an_i \cdot bn_j)}{(da + db)aN \cdot bN}$$

Bray-Curtis. También se ha utilizado una medida de distancia. En ecología una de las más utilizada es la distancia de Bray-Curtis, esta distancia es el opuesto del porcentaje de similitud y es, a su vez, cono el índice de Sorensen, pero teniendo en cuenta las abundancias:

$$D_{BC} = \sum_{i=l}^{R} \frac{(x_{ai} - x_{bi})}{(x_{\dot{a}_i} + x_{bi})}$$

Análisis de dendrogramas.

Mediante una matriz de similitud entre localidades o áreas geográficas se pueden realizar dendrogramas o "clusters" que permiten obtener representaciones de la diversidad beta. Las localidades se agrupan según la similitud de sus componentes.

Las agrupaciones se hacen de forma jerárquica y los algoritmos clásicos utilizados son: por un lado, métodos de tipo UPGMA, promedio de pareas de grupos no ponderados, donde se reúnen en función de la distancia medias del vecino más cercano y para la matriz de distancias se utilizan diferentes índices (Morisita, Dice, Jaccard, etc); y por otro lado, el método de Ward, donde los grupos se reúnen de manera que se minimiza el aumento de la varianza dentro de cada grupo y donde las medidas de distancias euclidianas son inherentes al algoritmo.

Otro método utilizado es el de Neighbour Joining (N-J). Es un método alternativo para el análisis jerárquico, donde no es necesario que las ramas de mismo nodo tengan la misma longitud y presentan longitudes proporcionales (filogramas).

- **Caracterización de las abundancias**.

  Una localidad puede ser caracterizada por la composición de su fauna y por la proporción de sus especies dominantes. En nuestro estudio se han seleccionado las 50 especies más abundantes de los taxones para caracterizar las distintas localidades estudiadas.

2.4. Material y métodos específicos de las áreas de estudio.

2.4.1. Sierra del Taibilla y Parque Natural de la Sierra de las Cabras.

Para el material y método se han seguido las pautas descritas de forma general con la salvedad de algunos aspectos específicos para este apartado. De este modo, los datos obtenidos para realizar el inventario total de especies observadas en el área de estudio se obtuvieron de muestreos puntuales realizados desde 1998 hasta 2012 centrados principalmente en los meses de mayo y agosto, con alguna prospección mínima en algunos de los meses restantes (Figura 13). Además, se incluyen datos de la revisión de las colecciones de Francisco Lencina, Aquilino Albaladejo y Carmelo Abad, junto con la revisión bibliográfica de las distintas fuentes de información ya citadas en la introducción. Por otro lado, debido a que los métodos de obtención de la información hasta el 2012 no son homogéneos desde el punto de vista de la metodología utilizada y por lo tanto, más difícil de comparar y analizar estadísticamente, se realizó una campaña de muestreos durante los años 2013 y 2014 para la obtención de muestras de forma sistemática y homogénea, procurando, en la medida de lo posible, obtener muestras de todas las localidades con una periodicidad quincenal y representativa de todos los meses durante dos años consecutivos (Figura 14).

Todas las localidades fueron muestreadas la misma noche para que las condiciones ambientales imperantes en las que se recogían las muestras fueran lo más homogéneas posibles. De este modo, se colocaban las luces antes de anochecer y se recogían al amanecer del siguiente día en todas las localidades estudiadas. Las localidades estudiadas se resumen en la tabla II, donde los puntos muestreados se han ordenado por cuadricula UTM10x10 y por orden alfabético de las toponimias y su distribución geográfica puede observarse en la figura 1.

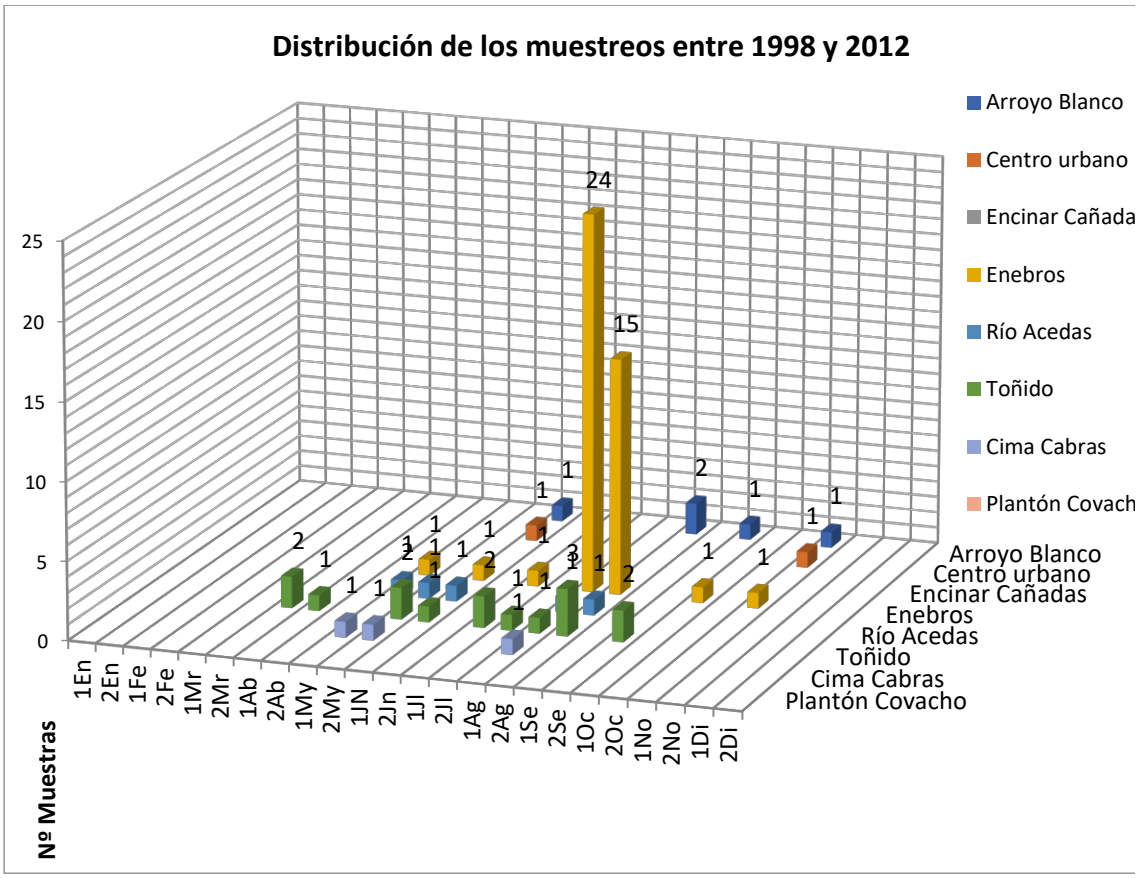


Figura 13. Distribución del número de muestreos realizados en las distintas localidades del área de estudio anteriores al año 2013.

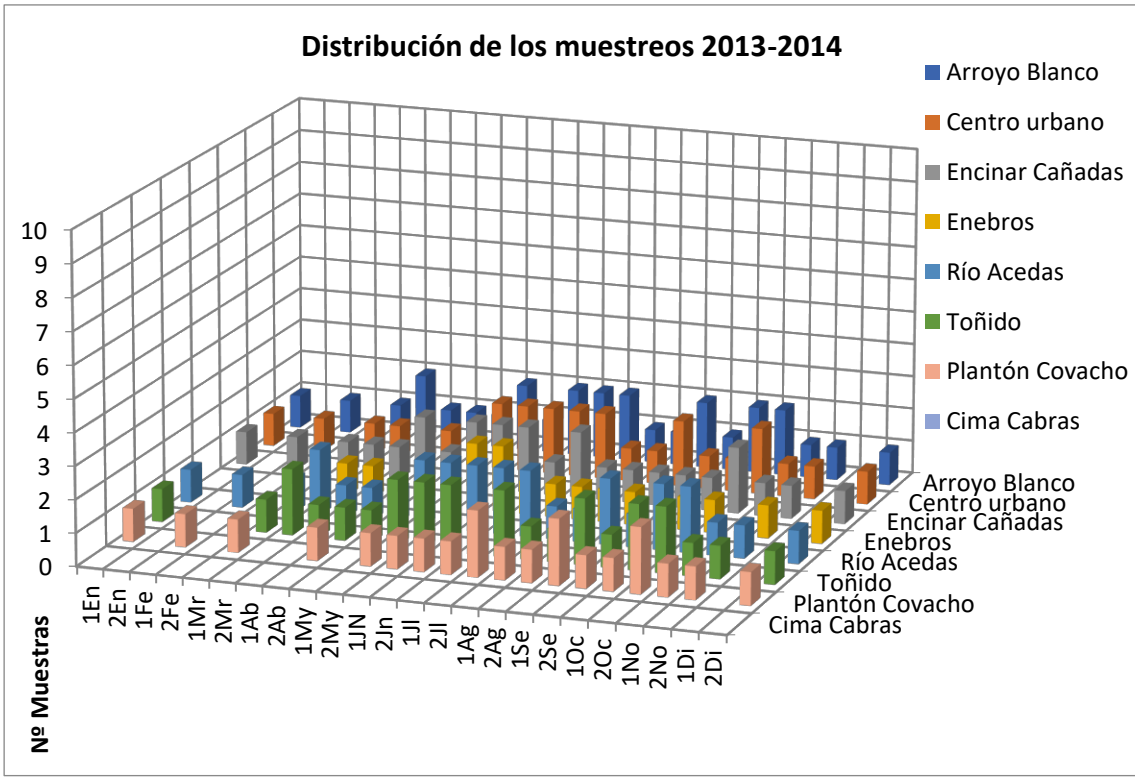


Figura 14. Distribución del número de muestreos realizados en las distintas localidades del área de estudio en los años 2013 y 2014.

Las localidades muestreadas de forma sistemática se corresponden con las numeradas con los números: 1, 2, 12, 13, 16, 19 y 20. Los criterios para la selección de dichas localidades corresponden con la búsqueda de la mayor biodiversidad de especies posible, de este modo, se buscaron los hábitats más representativos del área de estudio intentado abarcar la máxima heterogeneidad sus de ambientes y formaciones vegetales. Las características de cada localidad muestreada, hábitats y formaciones vegetales se ha visto en el apartado anterior y en la tabla II.

	U.T.M.	Toponimia	Municipio/ Provincia	Altitud (m.s.n.m)	Colectores
1	**30SWH62**	Arroyo Blanco, Embalse del Taibilla.	Nerpio / Albacete	960	J.J. Guerrero
2	**30SWH51**	Arroyo del Toñido, Cañadas.	Nerpio / Albacete	1.420	J.J. Guerrero
3	**30SWH62**	Arroyo del Toril, Molinos de la Fuente.	Nerpio / Albacete	1.170	J.J. Guerrero
4	**30SWH61**	Barranco de la Gitana.	Nerpio / Albacete	1.440	J.J. Guerrero
5	**30SWH51**	Cima de la Sierra de las Cabras.	Nerpio / Albacete	2.060	J.J. Guerrero
6	**30SWH51**	El Mosquito, Cañada de la Cruz.	Moratalla / Murcia	1.540	A. Albaladejo
7	**30SWH51**	Fuente de la Zorra, Cortijo Nuevo.	Nerpio / Albacete	1.250	J.J. Guerrero
8	**30SWH51**	Fuente de los Arenalejos.	Nerpio / Albacete	1.420	J.J. Guerrero
9	**30SWH51**	Hoya Cela, Prado de las Yeguas.	Nerpio / Albacete	1.550	J.J. Guerrero
10	**30SWH41**	Hoya del Espino de Arriba.	Nerpio / Albacete	1.560	J.J. Guerrero
11	**30SWH51**	Hoya Mala, Torcal de la Cabaña.	Nerpio / Albacete	1.740	J.J. Guerrero, F. Lencina
12	**30SWH52**	Los Enebros, Lomas del Río.	Nerpio / Albacete	1.130	J.J. Guerrero
13	**30SWH62**	Nerpio, Núcleo urbano	Nerpio/ Albacete	1.140	J.J. Guerrero
14	**30SWH61**	Puerto Alto, Cañada de la Cruz.	Moratalla / Murcia	1.435	J.J. Guerrero, A. Albaladejo, C. Abad
15	**30SWH61**	Puerto Hondo, Cañada de la Cruz.	Moratalla / Murcia	1.410	A. Albaladejo
16	**30SWH61**	Río de las Acedas.	Nerpio / Albacete	1.320	J.J. Guerrero
17	**30SWH51**	Royo de los Ciruelos, Cañadas.	Nerpio / Albacete	1.370	J.J. Guerrero
18	**30SWH51**	Talón, Majal Alonso. Sª de las Cabras.	Nerpio / Albacete	1.640	J.J. Guerrero, F. Lencina
19	**30SWH52**	Plantón del Covacho	Nerpio / Albacete	1.105	J.J. Guerrero
20	**30SWH51**	Encinar, Las Cañadas	Nerpio / Albacete	1.540	J.J. Guerrero

Tabla III. Lista de localidades muestreadas en la sierra del Taibilla y la sierra de las Cabras con su descripción.

Para los muestreos de macroheteróceros nocturnos llevados a cabo en esta campaña de muestreos del 2013 al 2014 se utilizaron trampas de luz tipo Healt con ciertas modificaciones con tubos de luz actínica y negra de 15 vatios en disposición horizontal. El tipo de luz se colocaba al azar en cada muestreo. Los ejemplares capturados, fueron llevados al laboratorio donde se procesaron las muestras, consistente en el contaje, montaje e identificación de los ejemplares. Así mismo, las especies con dificultades para la identificación se diseccionaron y se llevó a cabo el análisis de sus estructuras genitales para un correcta identificación siguiendo la metodología descrita en el capítulo …..

2.4.2. Serranía de Cuenca

Los datos de las especies se han obtenido mediante muestreos esporádicos durante el periodo de 2001 al 2016, aunque la mayoría de los muestreos se han realizado en dos campañas diferentes dirigidas por dos investigadores de forma independiente. El primero de los estudios sobre los macroheteróceros del P.N. de la Serranía se realizó durante un periodo de doce años de 2004 a 2015, entre los meses de abril y octubre, mediante trampas de luz de baja potencia (6w) tipo Heath en nueve localidades, realizando en total 127 muestreos. El segundo estudio se realizó entre los años 2010-2012, con los muestreos distribuidos con el fin de obtener, al menos, una muestra representativa de cada mes desde mayo a noviembre. Además, el estudio se completó con otros muestreos esporádicos en mayo de 2005, julio de 2006, agosto de 2009 y en los meses de abril, julio y agosto de 2014, junio y septiembre de 2016, junio de 2017, octubre y diciembre de 2018 y marzo del 2019. Esta segunda toma de muestras se realizó con trampas de mayor potencia, de (15 w) tipo Heath modificadas, y centrado en tres localidades. A estas últimas se añadieron dos muestreos realizados en dos localidades próximas, en 2005 y 2006, resultando un total de 48 muestreos estudiados (GARRE *et al.,* 2016a).

2.4.3. Valle de Arán

Los datos del presente estudio se han obtenido a partir de la revisión bibliográfica y las capturas mensuales realizadas durante el periodo 2010-2012 en el que muestrearon cuatro localidades mediante trampas de luz actínica de 15 vatios tipo Heath modificadas y capturas esporádicas realizadas con anterioridad al año 2010 y, de forma

complementaria, en otras localidades en 2012. En total se muestrearon 20 localidades dentro del Valle de Arán (GUERRERO *et al.,* 2015; ORTIZ *et al.,* 2015, 2017a).

2.4.4. Somiedo

Los muestreos se realizaron en dos localidades ubicadas en la parte superior de la población de Valle de Lago, a 1.295 m y 1.380 m (UTM 30TQH37), de mayo a octubre durante los años 2010 a 2011 y de forma esporádica en la localidad de Pola de Somiedo (700 m; UTM 30TQH27), a las luces edificaciones y el camping de Valle de Lago (1.220 m; UTM 30TQH27) y el Puerto de Somiedo (1.500; UTM 30TQH26). La localidad de Valle de Lago (1.220 m), se muestreó inicialmente el 31 de julio de 2006 y posteriormente el 7 de julio de 2010 y 17 de agosto de 2012. El muestreo a 1.295 m se realizó en una zona rodeada de hayas y bosque de ribera, mientras que la situada a 1.380 m estaba en una zona más abierta de prados rodeados de brezales y piornales. Puntualmente se muestrearon las paredes y pórticos de Pola de Somiedo (700 m; 7-VII-2010) y el Puerto de Somiedo (1.500 m). Los muestreos a 1.295 m y 1.380 m en los prados se realizaron a finales de julio y mitad de septiembre de 2010, en mayo, junio y octubre de 2011 y en agosto de 2012. Todos los muestreos se realizaron con trampas de luz negra y actínica de 15 vatios (tipo Heath) excepto los realizados en puntualmente en el alumbrado público de las localidades (GUERRERO *et al.,* 2016, 2017b, 2018b; Ortiz *et al.,* 2016a, 2017b, c).

2.4.5. Cabo de Gata

La información obtenida es el resultado de los muestreos nocturnos realizados en varias localidades del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, a los que se suma la localidad limítrofe de la Rambla de la Granatilla, durante el período comprendido entre los años 2012 y 2016. Además, se han considerado algunos otros muestreos esporádicos efectuados en años anteriores en parajes colindantes del municipio de Mojácar. Los muestreos se han realizado utilizando trampas de luz negra y actínica de 6 vatios tipo Heath (GARRE *et al.,* 2016b, 2018a, b).

2.4.6. Sierra de María

El estudio se ha realizado mediante 59 muestreos nocturnos en diversas localidades del Parque Natural Sierra María-Los Vélez durante el período comprendido entre la segunda quincena mayo de 2010 y la primera quincena de mayo de 2012. Los muestreos han sido realizados utilizando trampas de luz negra y actínica de 6 vatios (tipo Heath). Algunos de los muestreos se asocian con capturas esporádicas de especies que muestran actividad diurna o que han sido atraídas por la iluminación urbana (GARRE *et al.,* 2016c, 2019).

2.4.7. Sierra Nevada

Los muestreos se realizaron en localidades situadas en las cuadrículas UTM 30SVG00 y 30SWF09 dentro de la provincia de Almería y en las 30SVG60 y 30SVF69 dentro de la provincia de Granada, así como en las cuadrículas 30SVG90 y 30SWF99 que incluyen a las dos provincias. Todas las capturas se realizaron con trampas de luz negra y actínica de 15 vatios (tipo Heath) y en el alumbrado de la Posada de los Arrieros. Además de los datos de las especies muestreadas, los listados del Parque Natural y Nacional de Sierra Nevada se han realizado principalmente por una importante revisión bibliográfica (ORTIZ *et al.,* 2013a, b, c; 2018a, b).

2.4.8. Sierra Espuña

Los datos del presente estudio se han obtenido de las citas de los diferentes grupos de macrolepidópteros publicadas en base a las capturas propias y a las referencias bibliográficas incluidas en CALLE *et al.,* (2007a, b, c) ORTIZ *et al.,* (2007). A estos datos se añaden las nuevas capturas realizadas en 7 localidades del Parque Regional de Sierra Espuña mediante la colocación de trampas luz durante el año 2018, con muestreos mensuales desde abril hasta noviembre (56 muestras). Las capturas de las 4 estaciones de las cumbres se realizaron con trampas de luz negra y actínica de 15 vatios (tipo Heath), así como en la localidad de la Fuente del Sol, mientras que en las localidades de Huerta

Espuña y el Centro de Visitantes Codorniu se utilizaron lámparas de vapor de mercurio de 125 vatios.

2.4.9. Sierra de la Pila

Durante la temporada 2007 se realizaron un total de 38 muestreos nocturnos con una periodicidad, al menos, quincenal mediante la instalación de trampas de luz negra y actínica de 6 vatios (tipo Heath) en diversas localidades del área de estudio. En la temporada 2008 se realizaron también 40 muestreos en las mismas condiciones que la temporada anterior, así como otros 47 entre los meses de abril y octubre en el Pico Los Cenajos mediante la instalación de una trampa de luz con lámpara de vapor de mercurio de 125 vatios.

Las localidades muestreadas, que se detallan en la Tabla IV, ya que son datos inéditos. Las localidades están ordenadas por municipios y se corresponden con las principales formaciones vegetales del parque.

Localidad	**Municipio**	**Altitud** (m)	**UTM** (10x10 km)	**Formación**
La Poza Amarga	Fortuna	680	30SXH53	Matorral
La Garapacha	Fortuna	650	30SXH53	Matorral
Llano de las Víboras	Fortuna	1.140	30SXH53	Carrascal
Umbría de los Cenajos	Fortuna	1.140	30SXH53	Carrascal con pinos
Pico Los Cenajos	Fortuna	1.230	30SXH53	Carrascal con pinos
Mojón de las Cuatro Caras	Fortuna	820	30SXH53	Coscojar con pinos
Barranco del Mulo	Blanca	720	30SXH53	Coscojar con pinos
Coto de los Sordos	Molina de Segura	730	30SXH53	Coscojar con pinos

Tabla IV. Localidades muestreadas en la Sierra de la Pila.

2.4.10. Sierra de Cazorla

Los datos se han obtenido principalmente de la revisión bibliográfica relativa al área de estudio (ver bibliografía citada en GUERRERO *et al*., 2019a, b). Además, se han realizado una serie de muestreos esporádicos dentro de la cuadrícula UTM 30SWG09 en la Casa Forestal de los Rasos, junto al nacimiento del río Guadalquivir en el municipio

de Cazorla (1.180m), y en el paraje de La Calerilla, en el municipio de La Iruela (1.050m), a mitad de julio en los años 2011 y 2012. Los muestreos se realizaron con trampas de luz negra y actínica de 15 vatios tipo Heath y en el alumbrado público del Hotel La Calerilla (GUERRERO *et al*., 2019a, b).

2.4.11. Sierra de Alcaraz

La fuente de información sobre las especies que componen la fauna de la Sierra de Alcaraz ha sido obtenida gracias a la revisión bibliográfica concerniente al área de estudio como ALBERT & LENCINA (1984), ANDUJAR *et al*. (1985), MONREAL *et al.* (1992), CALLE & TORMO (1998), HAUSMANN & AISTLEINER (1998), MARTÍN *et al*. (2002), LENCINA *et al*. (2008, 2009, 2011), PÉREZ-FERNÁNDEZ *et al*. (2012), entre otros.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES DE GEOMETRIDAE Y NOCTUOIDEA DE LA SIERRA DEL TAIBILLA

III. ANALISIS DE LAS COMUNIDADES DE GEOMETRIDAE Y NOCTUOIDEA DE LA SIERRA DEL TAIBILLA

Se comparan y analizan las estructura y composición faunística de 7 localidades de la Sierra del Taibilla y el Parque Natural de la Sierra de las Cabras.

1. ASPECTOS DESCRIPTIVOS DE LA FAUNA DE LEPIDÓPTEROS DEL ÁREA DE LA SIERRA DEL TAIBILLA Y SIERRA DE LAS CABRAS.

1.1. Aspectos generales actuales de la fauna de macrolepidópteros del área de estudio.

La composición de especies de la Sierra del Taibilla es 701 especies de macrolepidópteros, de los cuales el 19% se distribuyen entre las familias de Ropalocera (Tabla V y Figura 15) y el resto (81%) las familias que constituyen los Macroheterocera, siendo los Noctuidae, Geometridae y Erebidae las familias con mayores representantes con el 33,8%, 29,5% y 10,1% respectivamente del total de especies. En cuanto al número de ejemplares para el estudio se han contabilizado e identificado 20907 ejemplares de los cuales 2096 necesitaron de estudio de la estructura de la genitalia para su correcta identificación.

Fauna Actual de la Sierra del Taibilla					
Familias	**Nº Especies**	**Familias**	**Nº Especies**	**Familias**	**Nº Especies**
Papilionidae	3	Heterogynidae	1	Geometridae	207
Hesperiidae	15	Cossidae	4	Eutelidae	1
Pieridae	13	Lasiocampidae	10	Notodontidae	9
Lycaenidae	29	Saturniidae	2	Nolidae	10
Nymphalidae	42	Sphingidae	11	Erebidae	71
Zygaenidae	17	Cimeliidae	1	Noctuidae	237
Sesiidae	15	Drepanidae	3	TOTAL	701

Tabla V. Distribución del número de especies en las distintas familias de Macrolepidoptera.

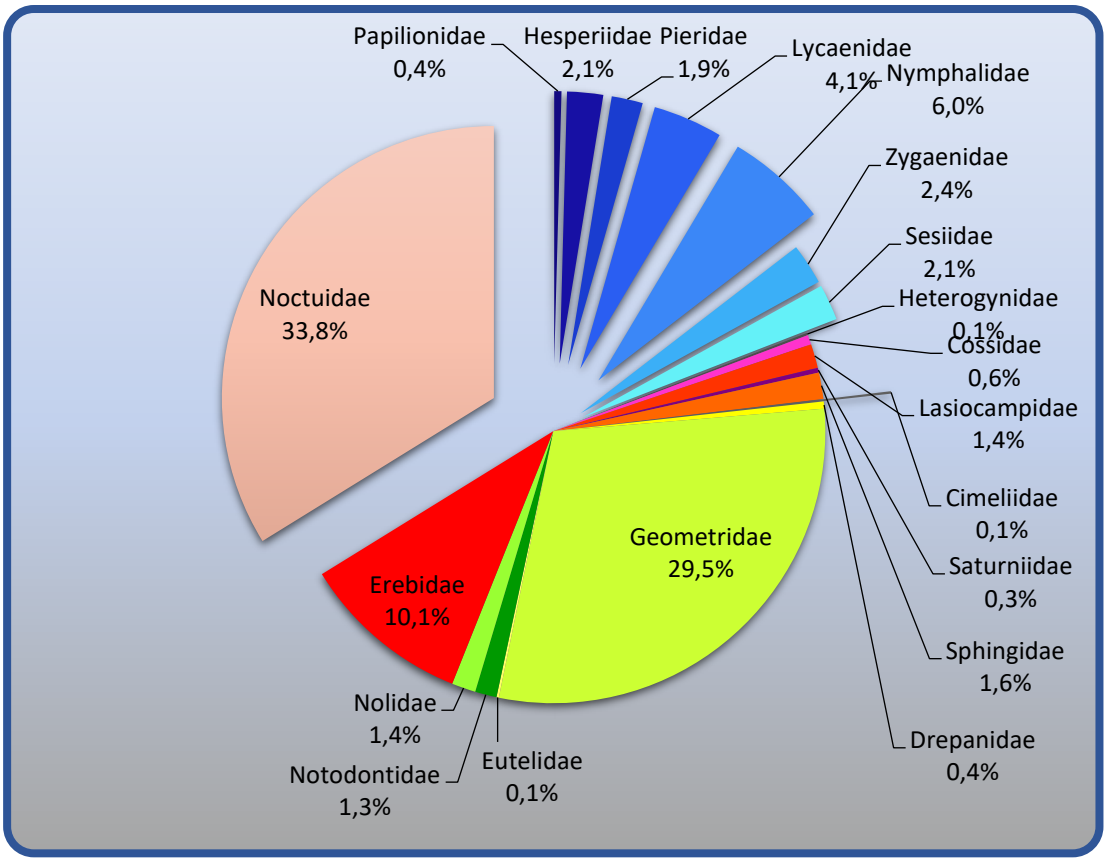


Figura 15. Proporción de la composición faunística total de macrolepidópteros del área de estudio.

Cuando se tienen en cuenta solamente las especies de Macroheterocera registrados hasta la actualidad (Figura 16) se observa como las familias Noctuidea, Geometridae y Erebidae tienen unos porcentajes de 39,6%, 34,6% y 11,9% respectivamente del total de Macroheterocera del área de estudio. Los Noctuidae, junto con los Erebidae, los Nolidae (1,7%), Notodontidae (1,5%) y Eutelidae (0,2%) forman parte de la superfamilia Noctuoidea (54,9% del total) que será objeto de estudio en profundidad en el siguiente apartado, junto con Geometridae. El resto de familias de Macroheterocera como Lasiocampidae, Saturniidae, Drepanidae, o Sphingidae presentan porcentajes menores.

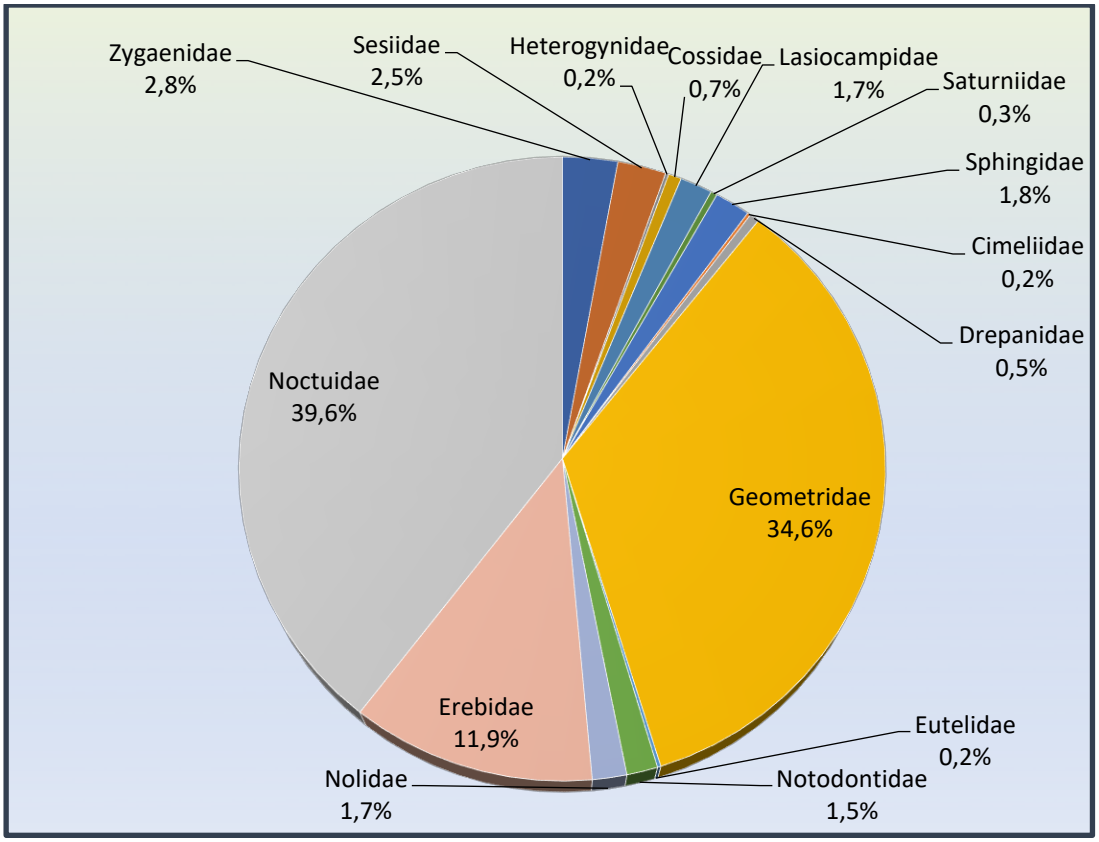


Figura 16. Proporción de la composición faunística de Macroheterocera del área de estudio.

1.2. Aspectos descriptivos de la fauna de macrolepidópteros del área estudiada durante los años de muestreo sistemático.

La composición faunística del área de estudio se ha obtenido a partir capturas esporádicas y sistemáticas. En este apartado se van a analizar los datos obtenidos de forma sistemática durante los años 2013 y 2014 referidos a todas las familias de Macroheterocera. La información obtenida a partir de 2014 se ha tenido en cuenta puntualmente para tener una información más actualizada.

En los muestreos sistemáticos se identificaron en el año 2013 un total de 400 especies y en 2014 un total de 443, lo que proporcionalmente supone el 82% y 90,8% respectivamente del total de 488 especies capturadas en los dos años. Estos datos corresponden al 88,9% de las especies totales conocidas hasta 2014 (549 especies). Por otro lado, en el año 2013 se observaron el 72,9% de las especies totales obtenidas en los

dos años muestreados de forma sistemática, mientras que en el 2014 se obtuvo un 80,7% respecto de total.

Los Geometridae y sobre todo los Noctuoidea son las familias con más especies (Tablas VI y VII, Figuras 17-19).

La mayoría de las familias presentan un número similar de especies cada uno de los años, especialmente las que incluyen especies principalmente de actividad nocturna y capturadas mediante trampas de luz. Las diferencias en las proporciones son mayores en las familias con especies de hábitos principalmente diurnos como Sesiidae, Heterogynidae y Zygaenidae, ya que el incremento que se observa responde a un incremento del esfuerzo de muestreo en 2014.

		Año 2013				Año 2014				Años 2013 y 2014		
	Total a 2014	**n**	**%. 2013**	**% 13-14**	**% total**	**n**	**%. 2014**	**% 13-14**	**% total**	**2023 y 2024**	**% 13-14**	**% total**
Zygaenidae	**14**	**5**	1,3	1,0	0,9	**12**	2,7	2,5	2,2	**12**	2,5	2,2
Sesiidae	**9**	**1**	0,3	0,2	0,2	**6**	1,4	1,2	1,1	**7**	1,4	1,3
Heterogynidae	**1**	**0**	0,0	0,0	0,0	**1**	0,2	0,2	0,2	**1**	0,2	0,2
Cossidae	**3**	**1**	0,3	0,2	0,2	**2**	0,5	0,4	0,4	**2**	0,4	0,4
Lasiocampidae	**10**	**8**	2,0	1,6	1,5	**9**	2,0	1,8	1,6	**9**	1,8	1,6
Saturniidae	**2**	**2**	0,5	0,4	0,4	**1**	0,2	0,2	0,2	**2**	0,4	0,4
Sphingidae	**8**	**6**	1,5	1,2	1,1	**6**	1,4	1,2	1,1	**8**	1,6	1,5
Cimeliidae	**1**	**1**	0,3	0,2	0,2	**1**	0,2	0,2	0,2	**1**	0,2	0,2
Drepanidae	**3**	**2**	0,5	0,4	0,4	**2**	0,5	0,4	0,4	**2**	0,4	0,4
Geometridae	**193**	**148**	37,0	30,3	27,0	**165**	37,2	33,8	30,1	**178**	36,5	32,4
Euteliidae	**0**	**0**	0,0	0,0	0,0	**0**	0,0	0,0	0,0	**0**	0,0	0,0
Notodontidae	**9**	**9**	2,3	1,8	1,6	**9**	2,0	1,8	1,6	**9**	1,8	1,6
Nolidae	**8**	**2**	0,5	0,4	0,4	**6**	1,4	1,2	1,1	**6**	1,2	1,1
Erebidae	**67**	**47**	11,8	9,6	8,6	**50**	11,3	10,2	9,1	**56**	11,5	10,2
Noctuidae	**221**	**168**	42,0	34,4	30,6	**173**	39,1	35,5	31,5	**195**	40,0	35,5
TOTALES	**549**	**400**	100,0	82,0	72,9	**443**	100,0	90,8	80,7	**488**	100,0	88,9

Tabla VI. Resumen del número de especies y sus diferentes proporciones.

Al comparar el número de especies obtenidas en los tres grupos de datos (2013, 2014 y ambos conjuntos) con el total de especies conocidas se observa que determinadas familias, caracterizadas normalmente por presentar pocas especies en el área de estudio, alcanzan el máximo de especies conocidas en el área de estudio. Así, por ejemplo, en el año 2013 se capturaron las 9 especies de Notodontidae conocidas, al igual que en el 2014.

Algo similar sucede en otras familias como en Drepanidae, Cimelidae y Saturniidae, aunque en este último caso en el segundo año no se registró una de las dos especies. En general puede destacarse que en el año 2014 se obtuvieron los mejores resultados con relación al número de especies, ya que es mayor el número de familias que alcanzan mayores porcentajes que en 2013, alcanzando además, muchas de ellas, el 100% de especies censadas respecto del total del muestreo sistemático, aunque no con respecto del total de especies conocido. La suma de estos dos años refleja altos porcentajes generales en todas las familias respecto del total conocido lo que indica la importancia de hacer muestreos dos años consecutivos. Este tipo de muestreo consecutivo permite optimizar los resultados ya que se pueden producir modificaciones en unas condiciones ambientales cambiantes, modificación de la abundancia de determinadas especies consideradas como raras y la variación de los ciclos biológicos pueden verse alterados por las condiciones meteorológicas de cada uno de los años. Los valores obtenidos durante los dos años de muestreo analizados conjuntamente indican que un muestreo sistemático ofrece mayor representatividad en las especies censadas ya que se obtiene el 88,9% de las especies conocidas en el área de estudio, destacando las familias con mayor número de especies como los Erebidae, Noctuidae y Geometridae (83,6%, 88,2% y 92,2% respectivamente) (Tabla VII).

		Año 2013			Año 2014			Años 2013-2014	
	Total a 2014	**n**	**% 13-14**	**% total**	**n**	**% 13-14**	**% total**	**2023 y 2024**	**% total**
Zygaenidae	**14**	**5**	41,7	35,7	**12**	100,0	85,7	**12**	85,7
Sesiidae	**9**	**1**	14,3	11,1	**6**	85,7	66,7	**7**	77,8
Heterogynidae	**1**	**0**	0,0	0,0	**1**	100,0	100,0	**1**	100,0
Cossidae	**3**	**1**	50,0	33,3	**2**	100,0	66,7	**2**	66,7
Lasiocampidae	**10**	**8**	88,9	80,0	**9**	100,0	90,0	**9**	90,0
Saturniidae	**2**	**2**	100,0	100,0	**1**	50,0	50,0	**2**	100,0
Sphingidae	**8**	**6**	75,0	75,0	**6**	75,0	75,0	**8**	100,0
Cimeliidae	**1**	**1**	100,0	100,0	**1**	100,0	100,0	**1**	100,0
Drepanidae	**3**	**2**	100,0	66,7	**2**	100,0	66,7	**2**	66,7
Geometridae	**193**	**148**	83,1	76,7	**165**	92,7	85,5	**178**	92,2
Euteliidae	**0**	**0**	0,0	0,0	**0**	0,0	0,0	**0**	0,0
Notodontidae	**9**	**9**	100,0	100,0	**9**	100,0	100,0	**9**	100,0
Nolidae	**8**	**2**	33,3	25,0	**6**	100,0	75,0	**6**	75,0
Erebidae	**67**	**47**	83,9	70,1	**50**	89,3	74,6	**56**	83,6
Noctuidae	**221**	**168**	86,2	76,0	**173**	88,7	78,3	**195**	88,2
TOTALES	**549**	**400**	82,0	72,9	**443**	90,8	80,7	**488**	88,9

Tabla VII. Resumen del número de especies y sus diferentes proporciones.

Por otro lado, se estudiaron las especies comunes en los censos de ambos años, y las especies que solo aparecieron específicamente en solo uno de ellos. De este modo, 355 especies fueron comunes en ambos años, el 88,8 de las censadas en 2013 y el 80,1 de las del 2014. El 2013 tiene 45 especies que solo se capturaron este año y no en 2014 y 88 solo se encontraron el segundo año, lo que supone el 11,3% de las especies del 2013 y el 24,8% las específicas del 2014, un 9,2% y un 18% del total de especies respectivamente. De estas especies censadas únicamente en el 2013 hay 13 especies se han encontrado en fechas o quincenas en las que por distintos motivos no se pudo hacer un muestreo en 2014 y, al contrario, 38 especies que aparecieron en muestreos en fechas que no tuvieron réplica en el año anterior. Además, se detectaron 20 especies que aparecieron en una sola

localidad y específicas del 2013 y de las específicas del 2014 se encontraron 22 especies que solo se han encontraron en una sola de las localidades muestreadas (Tabla VIII).

	2013			2014		
Total de especies 2013 y 2014 = 488 (88,9 %) del total conocido	**n**	**% respecto total esp**	**% respecto total año**	**n**	**% respecto total esp**	**% respecto total año**
Total de especies	400	82,0		443	90,8	
nº especies comunes	355	72,7	88,8	355	72,7	80,1
nº especies solo en uno de los años	45	9,2	11,3	88	18,0	24,8
nº especies encontradas en fechas sin replica en el otro año	13	2,7	3,3	38	7,8	43,2
nº de especies únicas de una sola localidad y año	20	4,1	5,0	22	4,5	57,9
nº especies migradoras	1	0,2	0,3	0	0,0	0,0

Tabla VIII. Datos resultantes de la comparación de los dos años muestreados.

El análisis de las diferentes estaciones de muestreo mostró diferencias en el total de especies identificadas como en la abundancia de ejemplares capturados (Tabla IX, Figuras 17-19). Entre las localidades destaca la localidad Toñido ya que es donde se capturó el mayor número de especies (316) e individuos (5135) seguido de las estaciones Embalse del Taibilla (295 especies) y Pueblo (293), pero con una diferencia de más de 1000 ejemplares capturados y Plantón con 275 especies y 2382 ejemplares capturados. La localidad enebros es la que presenta menor número de especies (187) y ejemplares (827) que es la próxima y similar en el conjunto de hábitats a la de Plantón. El Encinar y Acedas, presentan un número inferior de especies, aunque se han muestreado en numerosas ocasiones lo que permitió capturar muchos ejemplares, aunque totalmente opuestos en cuanto al número de ejemplares, Acedas presenta un alto recuento de individuos contabilizados, mientras que Encinar presenta un recuento de individuos escaso, similar a lo que ocurre en Plantón, donde hay menos individuos contabilizados, pero con una alta representación de especies.

	Nº de Especies			Nº de Ejemplares		
	2013	2014	2013-2014	2013	2014	2013-2014
TOÑIDO	235	254	316	2417	2718	5135
ENCINAR	81	161	196	304	1063	1367
PLANTON	149	233	275	816	1566	2382
ENEBROS	53	153	187	150	677	827
EMBALSE	225	230	295	2056	2041	4097
ACEDAS	178	189	234	1650	2163	3813
PUEBLO	217	231	293	1196	1910	3106
CUEVA	5	3	5	51	10	61
HETEROCEROS DIURNOS	6	17	19	7	112	119
TOTALES	400	443	488	8647	12260	20907

Tabla IX. Número de especies y ejemplares totales (todos los taxones) en cada una de las localidades estudiadas en los dos años de muestreos sistemáticos.

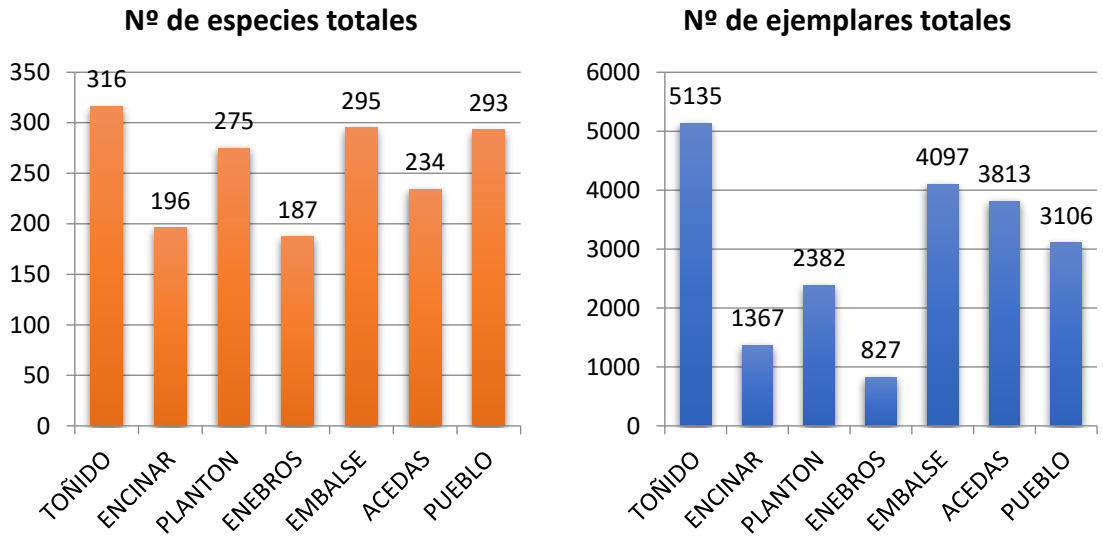


Figura 17. Número de especies y de individuos totales (todos los Macroheterocera) registrados en cada una de las áreas de estudio durante 2013 y 2014.

Los resultados obtenidos en cada año del estudio con relación a la riqueza de especies y número de ejemplares presentan mucha uniformidad, siendo la localidad de Toñido la que mayor número de especies y ejemplares presenta y nuevamente Enebros y Encinar los que presentan menos valores de ambos parámetros. Al comparar ambos años, destacan las localidades de Plantón ya que en el segundo año de muestreo se incrementó el número de especies como de individuos capturados y las Acedas que mantuvo una riqueza de especies similar, pero aumento la abundancia de ejemplares. El resto de las localidades mantiene unos valores uniformes cada uno de los años.

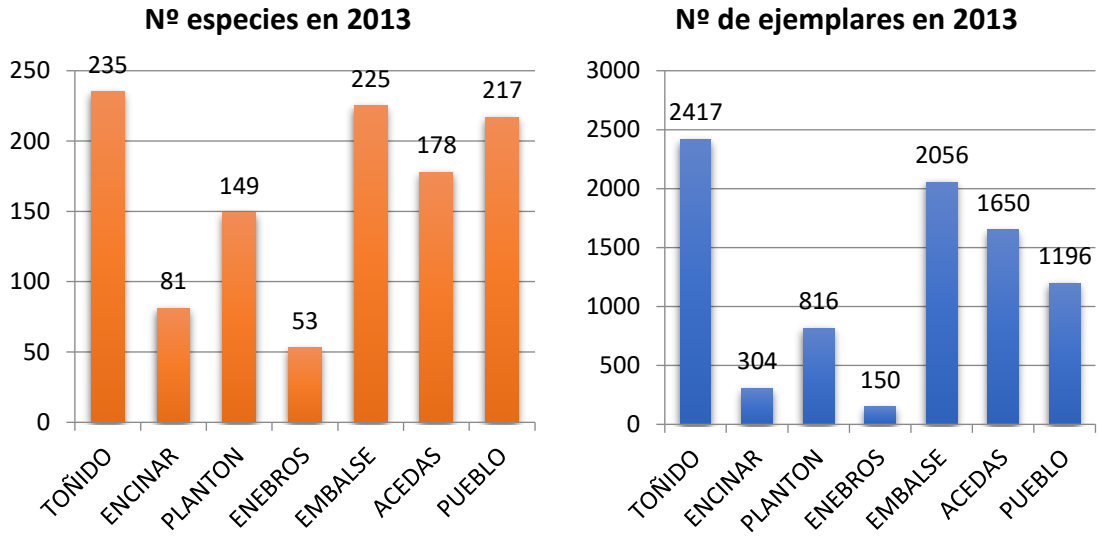


Figura 18. Número de especies y de individuos totales (todos los Macroheterocera) registrados en cada una de las áreas de estudio durante el 2013

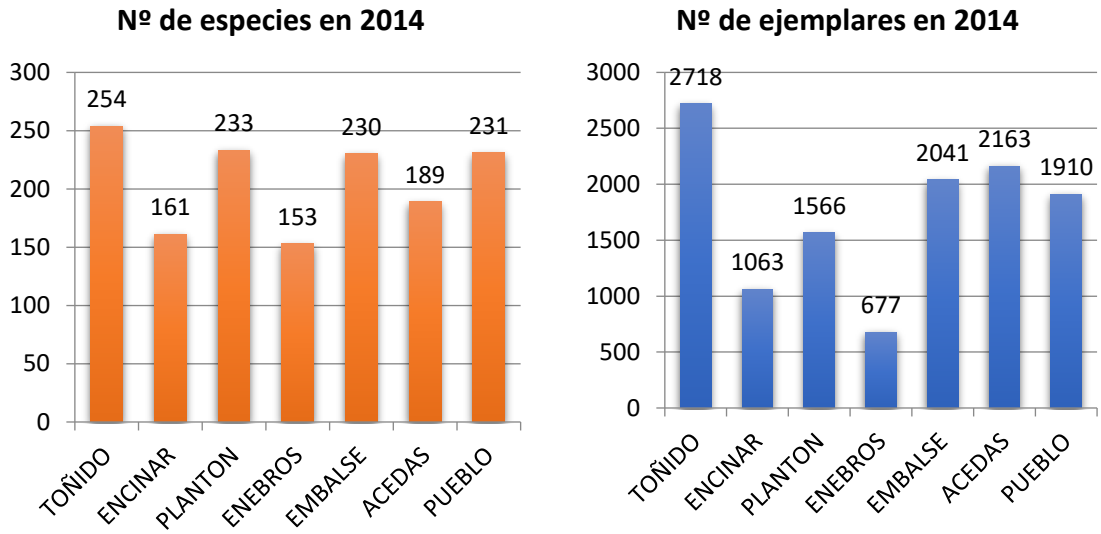


Figura 19. Número de especies y de individuos (todos los Macroheterocera) registrados en cada una de las áreas de estudio durante el 2014.

En líneas generales, los datos obtenidos en la localidad de Toñido son destacables ya que es una localidad en la que coinciden tres barrancos que actuarían como corredores que favorecerían el desplazamiento de especies hacia las trampas de atracción. Al contrario, una localidad como Encinar, que es la que tiene el menor número de hábitats diferentes, presenta valores reducidos para ser un ambiente dominado principalmente por quercíneas. Por otro lado, la localidad de Plantón está rodeada por el mayor número de

hábitat diferentes y, sin embargo, no alcanza valores superiores de especie e individuos probablemente debido a un menor número de muestreos durante el primer año. Estos valores se incrementan posteriormente durante el segundo año siendo la localidad donde se producen los mayores incrementos de especies y ejemplares. La localidad de los Enebros presenta los valores inferiores en los dos años estudiados ya que estuvo influenciada por diferentes problemas que redujeron el número de muestras (17) como un menor número de hábitats, la perdida de algunas trampas y cierta actividad antrópica en los alrededores. La localidad de Embalse destacó por los elevados valores, aunque es la localidad con menos hábitats registrados, está situada en un cauce abierto que supone un corredor para las especies, está situada a menor altitud y en la zona más cálida del área de estudio. La localidad de Acedas presenta valores intermedios de especies, aunque es la segunda localidad con mayor número de hábitats. Esta localidad presenta unas condiciones ambientales particulares, ya que se trata de la zona con menores temperaturas detectadas debido a las inversiones térmicas, por lo que el número de ejemplares y especies se reduce drásticamente durante los días más fríos y aumentan en los meses estivales. En el segundo año se detecta un aumento en el número de ejemplares debido en parte a la afluencia masiva de algunas especies que incrementaron sus poblaciones como *Eilema complana* (Linnaeus, 1758), *Catocala nymphaea* (Esper, 1787) o *Bryonycta pineti* (Staudinger, 1859). En la localidad Pueblo detectó una excepción, ya que teniendo el menor número de hábitats y estando en una zona periurbana, se capturó un elevado número especies (293) y ejemplares (3106) probablemente debido, a la atracción que ejerce el alumbrado público del casco urbano en medio del ambiente natural.

La realización de muestreos sistemáticos en el área de estudio permitió la captura de una serie de especies que no habían sido censadas con anterioridad, los Sesiidae: *Sesia apiformis* (Clerck, 1959), *Bembecia iberica* Spatenka, 1992, *Bembecia uroceriformis* (Treitschke, 1834), *Chamaesphecia mysiniformis* (Boisduval, 1840), *Chamaesphecia ramburi* (Staudinger, 1866); los Zygaenidae: *Adscita jordani* (Naufock, 1921), *Jordanita notata* (Zeller, 1847); Lasiocampidae: *Trichiura castiliana* Spuler, 1908, *Psilogaster loti* (Ochsenheimer, 1810); Sphingidae: *Hippotion celerio* (Linnaeus, 1758); Geometridae: *Anthometra plumularia* Boisduval, 1849, *Idaea blaesii* Lenz & Hausmann, 1992, *Idaea infirmaria* (Rambur, 1833), *Idaea dromikos* Hausmann, 2004, *Idaea gelbrechti* Hausmann, 2003, *Cinglis andalusaria* Wagner. 1935, *Scopula concinnaria* (Duponchel,

1842), *Scopula emutaria* (Hübner, [1809]), *Lythria sanguinaria* (Duponchel, 1842), *Epirrhoe* sandosaria (Herrich-Schäffer, 1852), *Nebula ibericata* (Staudinger, 1871), *Triphosa sabaudiata* (Duponchel, [1831]), *Perizoma flavosparsata* (Wagner, 1926), *Eupithecia pantellata* Millière, 1875, *Eupithecia alliaria* Staudinger, 1870, *Eupithecia graphata hesperica* Wehrli, 1927, *Eupithecia irriguata* (Hübner, [1813]), *Eupithecia variostrigata* Alphéraky, 1877, *Eupithecia vulgata* (Haworth, 1809), *Aplocera plagiata* (Linnaeus, 1758), *Lithostege griseata* ([Denis & Schiffermülller], 1775), *Hemistola chrysoprasaria* (Esper, [1795]), *Microloxia herbaria* (Hübner, 1813), *Alsophila aescularia* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Dyscia lentiscaria* (Donzel, 1837), *Selenia lunularia* (Hübner, [1788]), *Sardocyrnia fortunaria* (Vázquez, 1905), *Agriopis marginaria* (Fabricius, [1777]), *Odontognophos margaritata* (Zerny, 1927), *Euchrognophos assoi* (Redondo & Gastón, 1997), *Dasypteroma thaumasia* Staudinger, 1892; Notodontidae: *Thaumetopoea pinivora* (Treitschke, 1834); Nolidae: *Nola tutulella* Zerny, 1927, *Nycteola siculana* (Fuchs,1899), *Earias albovenosana* Oberthür, 1917; Erebidae: *Hypena obsitalis* (Hübner, 1813), *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758), *Utetheisa pulchella* (Linnaeus, 1758), *Polypogon plumigeralis* (Hübner, [1825]), *Pechipogo simplicicornis* (Zerny, 1935), *Autophila dilucida* (Hübner, [1808]), *Apopestes spectrum* (Esper, 1787), *Clytie illunaris* (Hübner, [1813]); Noctuidae: *Cucullia achilleae* Guenée, 1852, *Amephana aurita* (Fabricius, 1787), *Heliothis viriplaca* (Hüfnagel, 1766), *Heliothis incarnata* (Freyer, [1838]), *Caradrina proxima* Rambur, [1837], Caradrina *germainii* (Duponchel, 1835), *Luperina dumerilii* (Duponchel, [1827]), *Rhizedra lutosa* (Hübner, [1803]), *Lenisa geminipuncta* (Haworth, 1809), *Apamea syriaca* (Osthelder, 1933), *Sesamia nonagrioides* (Lefèbvre, 1827), *Episema grueneri* Boisduval, [1837], *Cirrhia ocellaris* (Borkhausen, 1792), *Conistra ligula* (Esper, 1791), *Conistra daubei* (Duponchel, [1839]), *Conistra torrida* (Lederer, 1855), *Hadena wehrlii* (Draudt, 1934), *Hadena filograna* (Esper, 1788), *Hadena nevadae* (Draudt, 1933), *Leucania obsoleta* (Hübner, [1803]), *Dichagyris candelisequa* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Dichagyris imperator* (A. Bang-Haas, 1912), *Euxoa wagneri* Corti, 1926, *Euxoa hastifera* (Donzel, 1847), *Agrotis pierreti* (Bugnion, 1837), *Agrotis turatii* Standfuss, 1888, *Agrotis catalaunensis* (Millière, 1873); algunas de las cuales han sido citadas por primera vez para la fauna de Albacete y otras para la fauna de Castilla-La Mancha.

La variación de las capturas a lo largo del tiempo (Figuras 20-23) permite diferenciar los meses en los que las condiciones ecofisiológicas son las más adecuadas

para el mayor número de especies. El perfil del estudio muestra un máximo en el número de especies y de individuos en mayo y otro, más marcado, a finales de agosto y septiembre. La uniformidad de los muestreos incluidos en dos años fenológicos podría estar afectada por la meteorología ya no es extraño la presencia de masas frías de aire que modifican el éxito de los muestreos y subestiman el número de especies y su abundancia. El estudio conjunto de ambos años (Figuras 24 y 25) muestran valores elevados a principios de junio cuando coinciden las especies bivoltinas con las univoltinas primaverales que se incrementan, después de un ligero descenso durante el periodo estival hasta alcanzar el máximo cuando coinciden las especies bivoltinas con la mayor emergencia de especies en el área de estudio debido a las favorables condiciones ambientales.

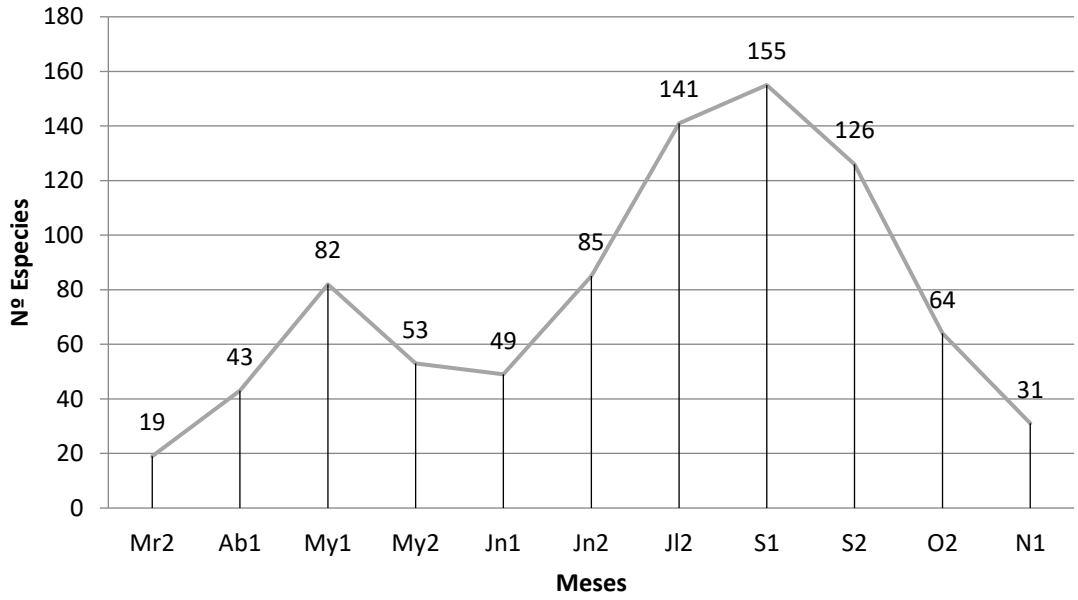


Figura 20, Representación del número de especies totales de Macroheterocera observadas en el 2013

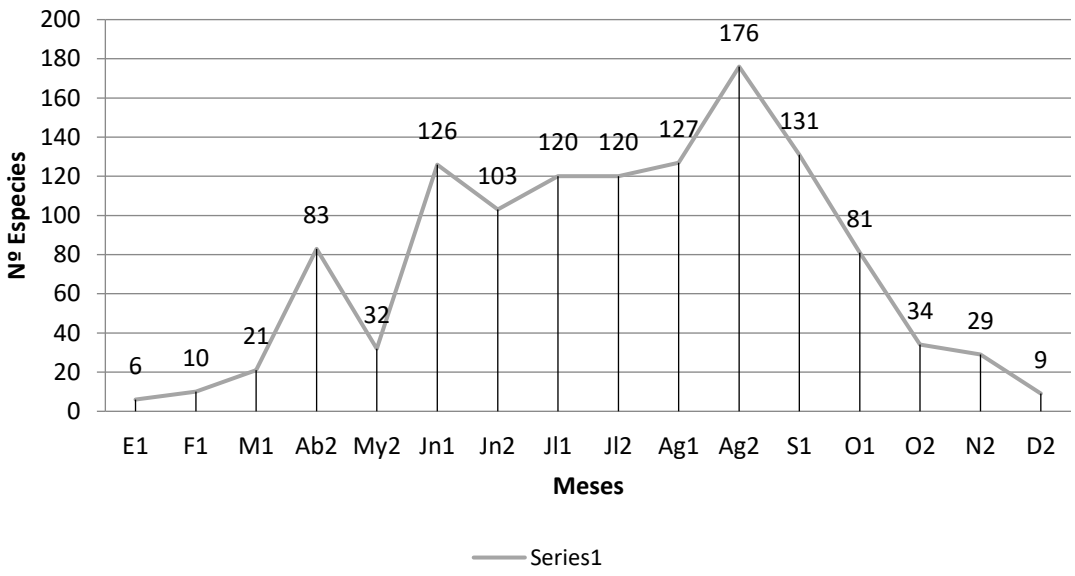


Figura 21, Representación del número de especies totales de Macroheterocera observadas en el 2014

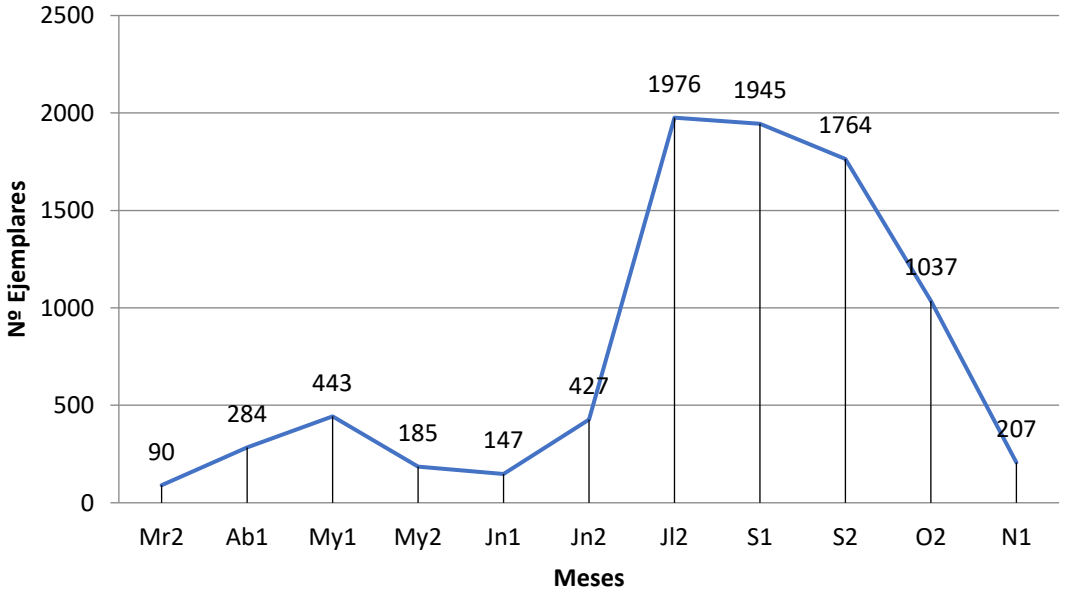


Figura 22, Representación del número de individuos totales de Macroheterocera observados en el 2013.

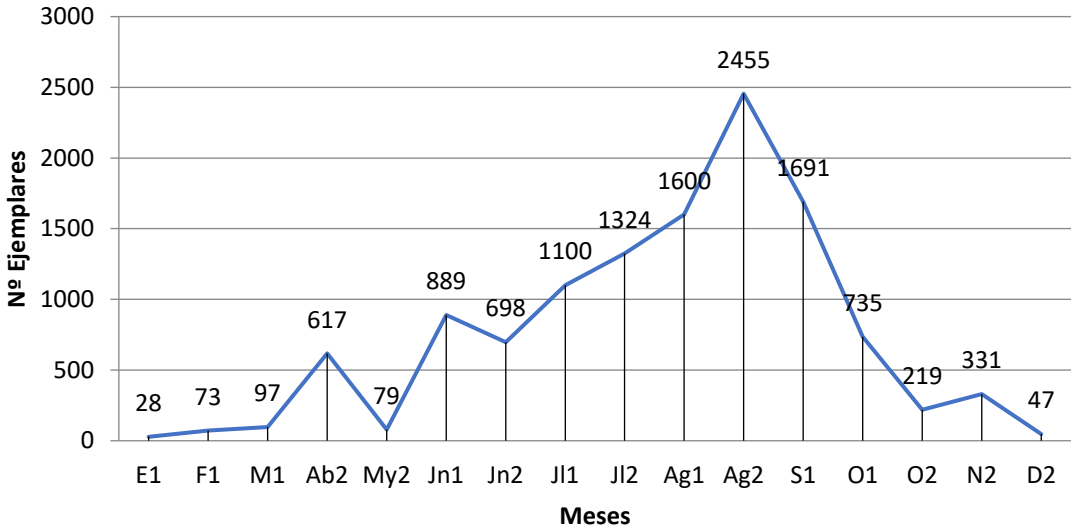


Figura 23, Representación del número de individuos totales de Macroheterocera observados en el 2014.

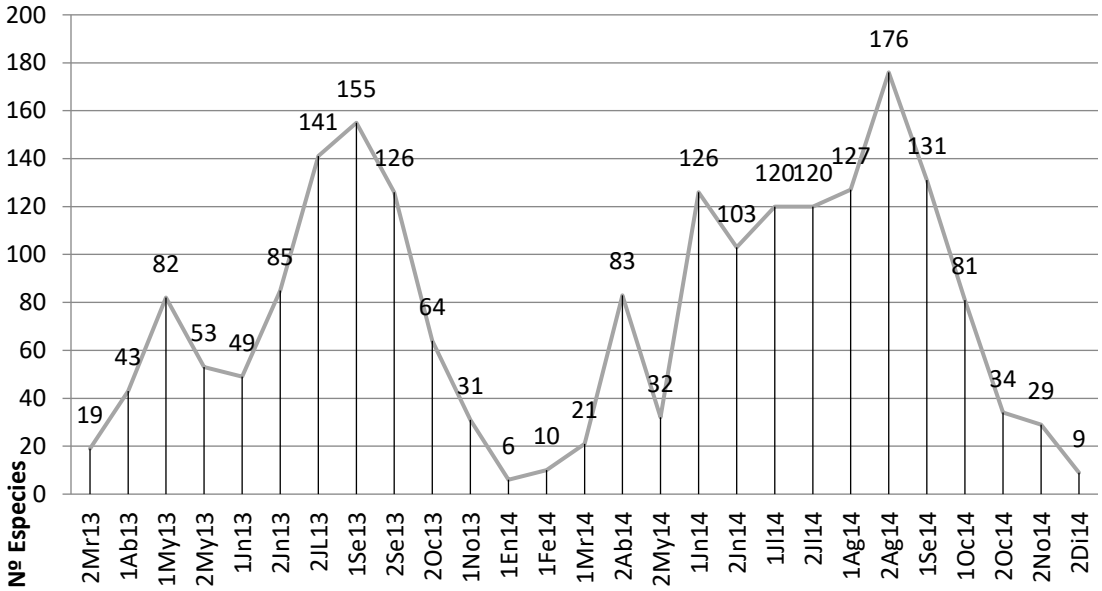


Figura 24. Evolución del número de especies a lo largo de los dos años de muestreo (2013-2014).

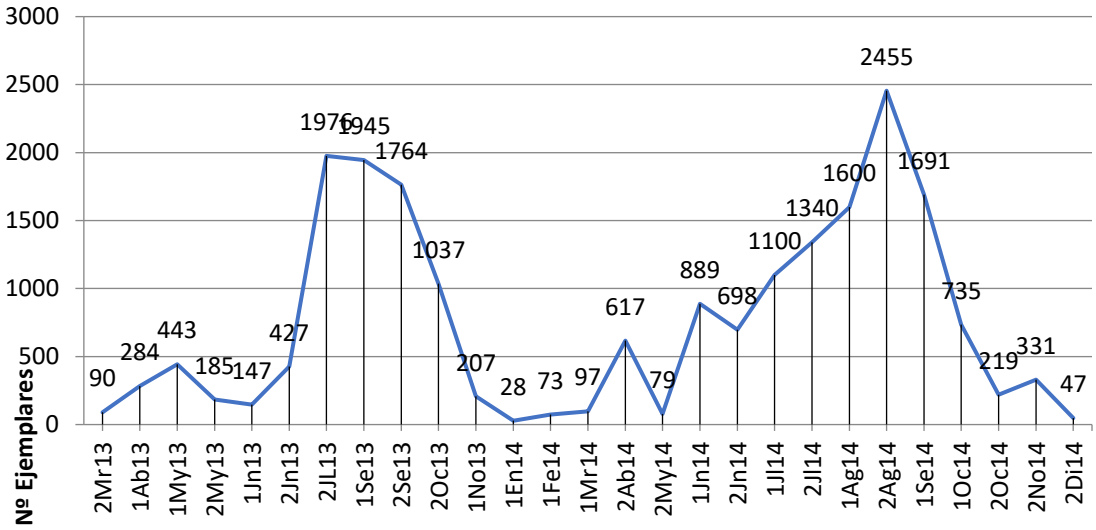
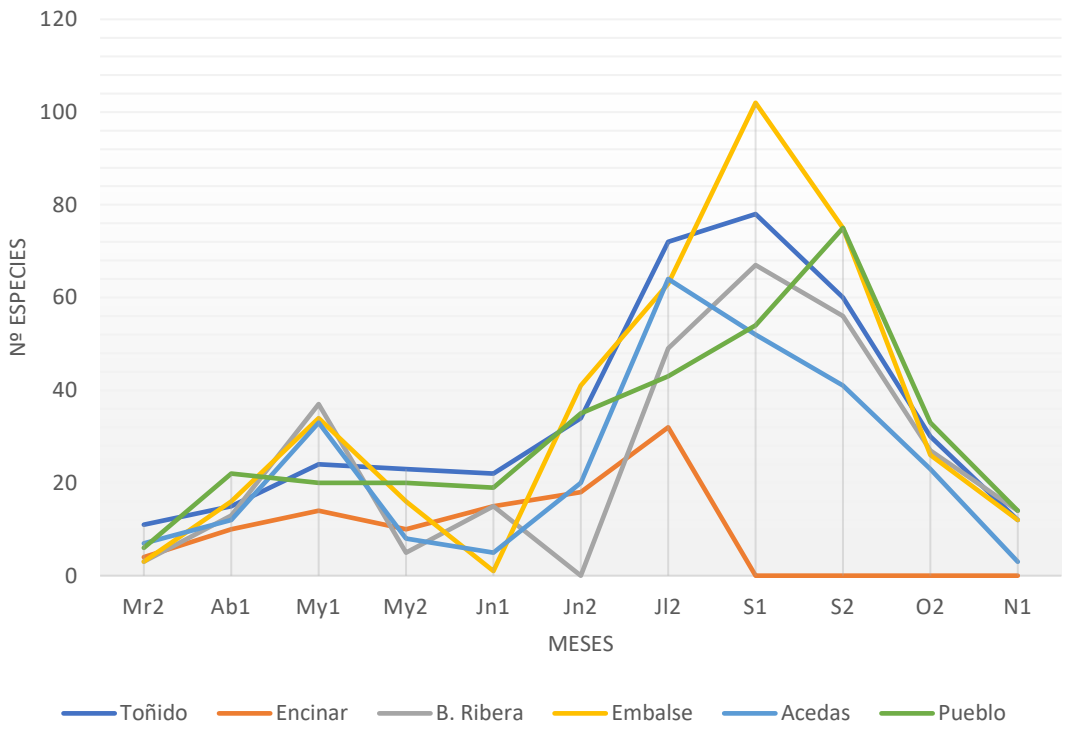
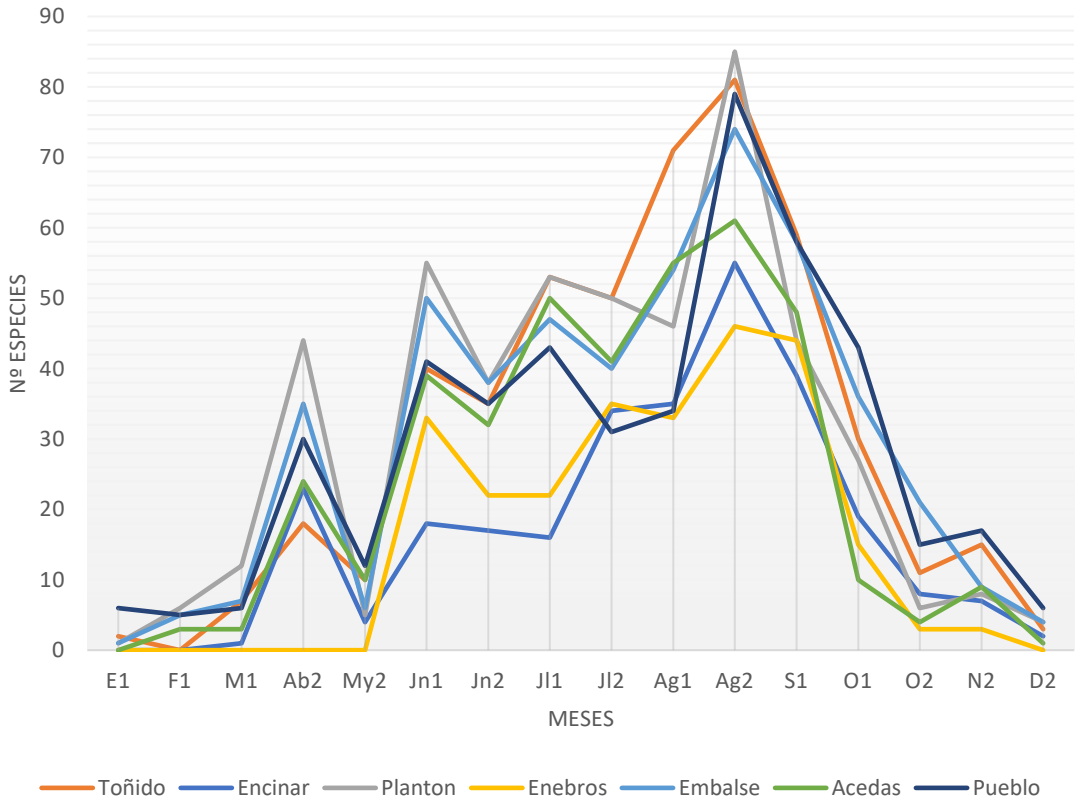


Figura 25. Evolución del número de ejemplares a lo largo de los dos años de muestreo (2013-2014).

En relación con la variación del número de especies y ejemplares a lo largo del periodo de muestreo en cada una de las localidades estudiadas se puede observar que durante el año 2013 el mayor número de especies se capturaron en la localidad del Embalse a principios de septiembre, aunque la localidad con mayor número de especies en total corresponde a la localidad de Toñido, al igual que se alcanza el máximo en la localidad de Pueblo una semana antes en primavera y una semana después en otoño. Un aumento del número de muestreos durante el año 2014 produce una gráfica más homogénea con máximos similares en cada una de las localidades (Figuras 26 y 27).

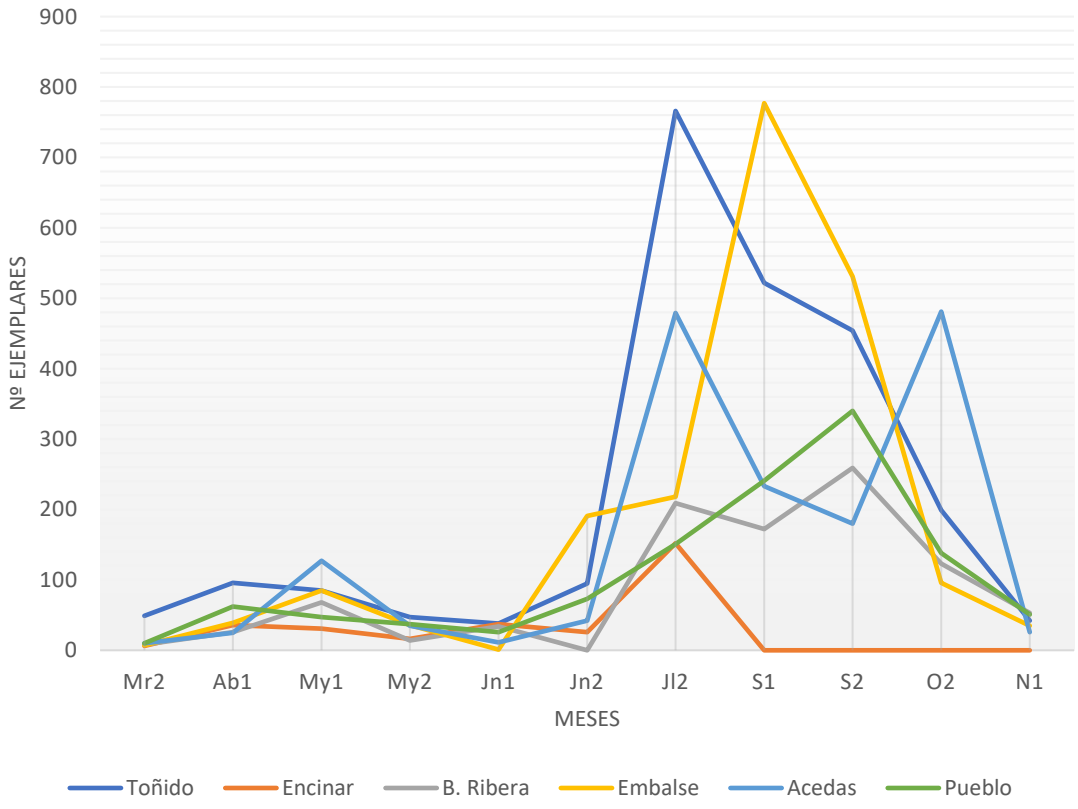


Figuras 26, Representación del número de especies totales de Macrotherocera observadas en el 2013 en las distintas localidades estudiadas.



Figuras 27., Representación del número de especies totales de Macroheterocera observadas en el 2014 en las distintas localidades estudiadas.

La abundancia de individuos en el año 2014 sigue un patrón similar al del número de especies (Figuras 28 y 29 Tabla IX), excepto en las localidades de Toñido y Embalse que presentan un número similar de ejemplares capturados y la localidad de Acedas que presenta un elevado número de ejemplares en octubre muy por encima del resto de localidades en la misma fecha. La explicación se relaciona con una afluencia masiva a la trampa de luz de la especie *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766) de la que se capturaron más 400 ejemplares. Por otro lado, la abundancia durante 2014 presenta una variación destacable en la localidad Pueblo que alcanzó los mayores valores a finales de agosto como en el resto de las localidades a excepción del Embalse que alcanza su máximo en septiembre, y Acedas, quizá por ser una localidad más fría, que alcanza su máximo una quincena antes.



Figuras 28, Representación del número de individuos totales y observados en el 2013 en las distintas localidades estudiadas.

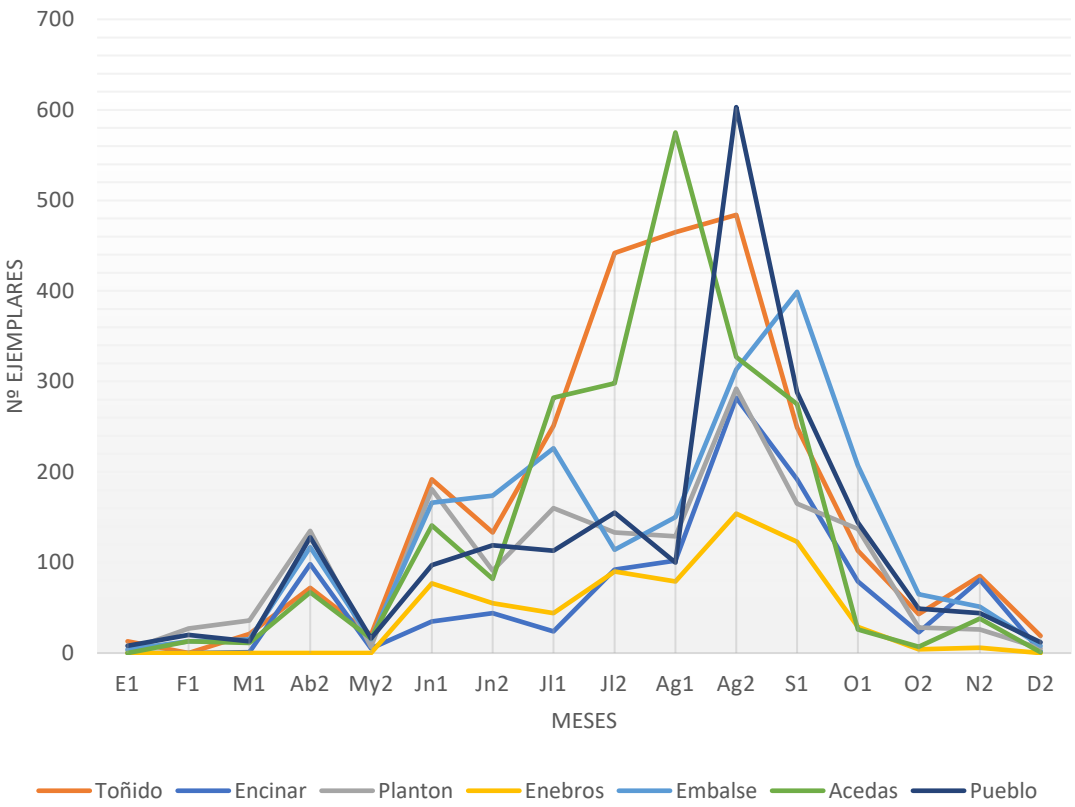


Figura 29. Representación del número de individuos totales y observados en el 2014 en las distintas localidades estudiadas.

1.3. Fenología.

La fenología se puede interpretar como la relación entre la presencia de las especies con los factores climáticos que suceden en cada una de las estaciones a lo largo de un periodo anual. En el presente estudio se han agrupado los resultados correspondientes a los dos años y de todas las localidades. Además, se realizó el estudio de la fenología de cada uno de los taxones supragenéricos comparando el número de especies totales conocidas que vuelan a lo largo del año respecto a las que lo hicieron en los dos años de muestreos sistemáticos (Figura 30).

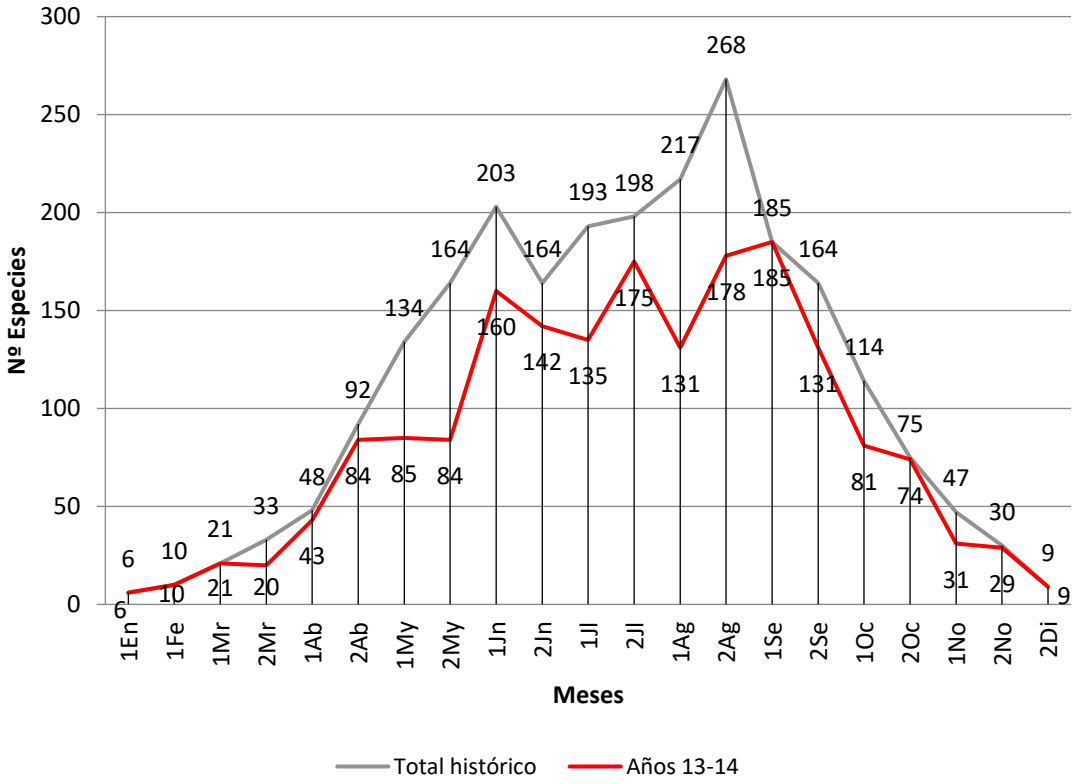


Figura 30. Variación del número de especies a lo largo del año, tanto las observadas a lo largo del muestreo sistemático como al total histórico conocido en el área de estudio.

El máximo de especies se observa a finales de agosto y principios de septiembre con otro máximo a principios de junio. La variación observada entre los dos años en los valores de mayo se debe a circunstancias climáticas adversa mientras que las diferencias entre ambas gráficas están producidas por el número inferior de muestreos en 2013.

La distribución de la acumulación de especies en cada uno de los taxones supragenéricos representados por la familia Geometridae y la superfamilia Noctuoidea es similar al patrón general observado para el total de especies (Figura 31). La diferencia entre ambos taxones está relacionada con el número relativo de especies de cada uno de ellos y la tendencia a univotinismo de los noctuidos frente al bivoltinismo de los geométridos.

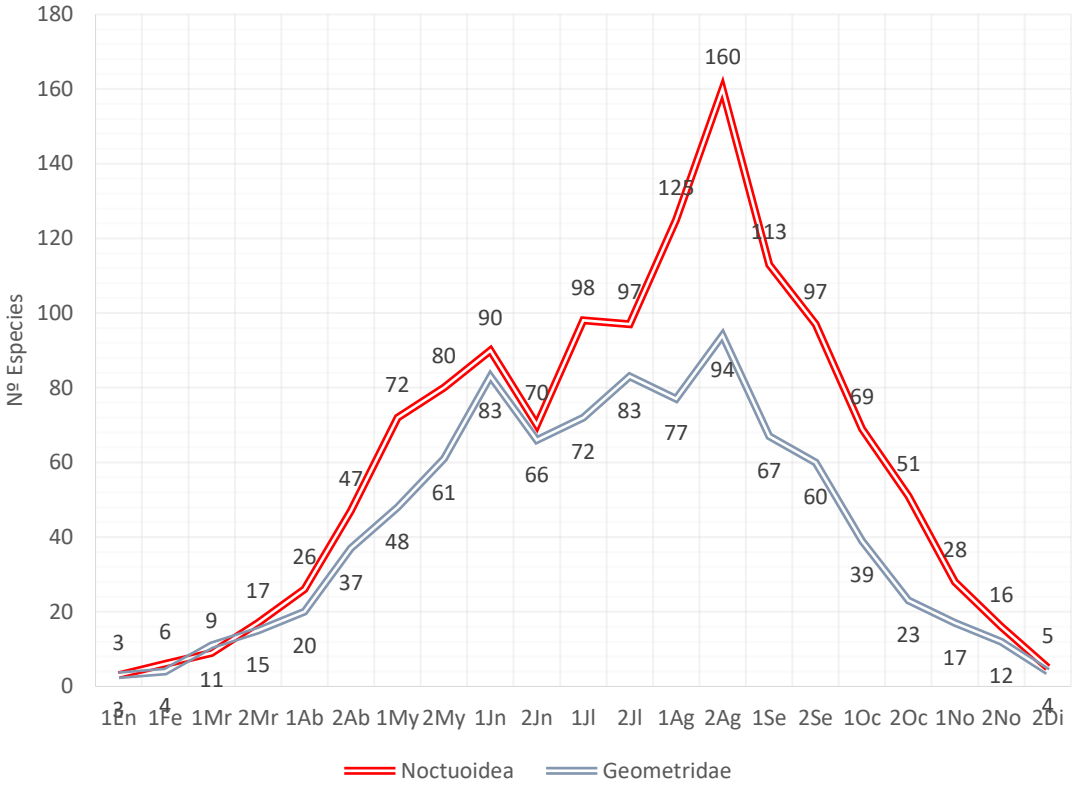


Figura 31. Variación del número de especies a lo largo del año de los Geometridae y los Noctuoidea del área de estudio.

El estudio detallado de los diferentes taxones en que sean dividido la familia Geometridae y la superfamilia Noctuoidea permite observar diferentes tendencias dependiendo de las características de los grupos taxonómicos y de las especies que los componen (Figuras 32 y 33).

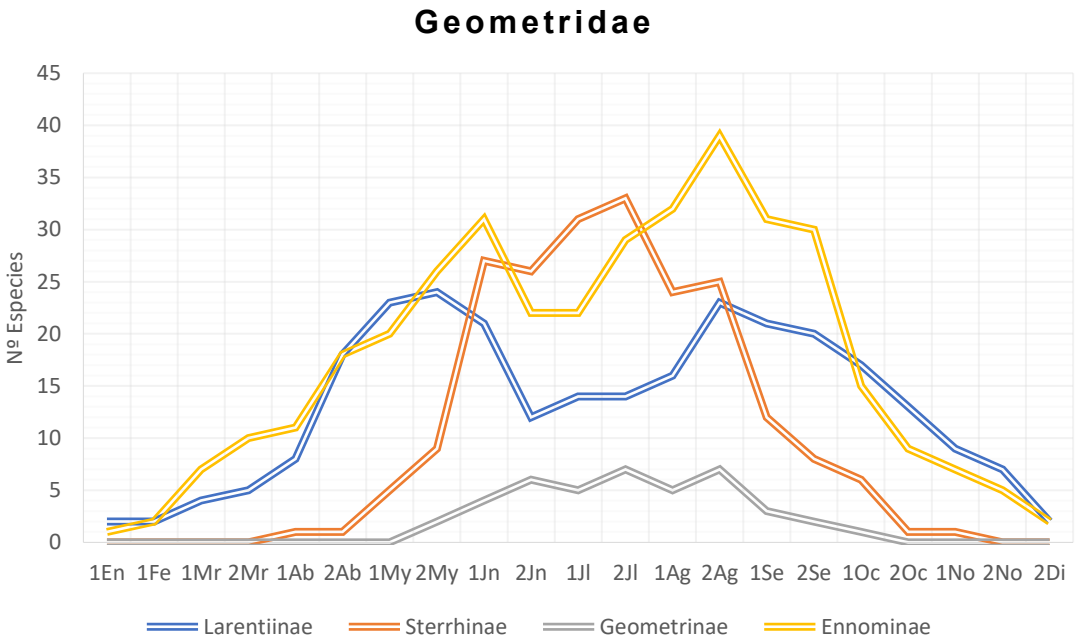


Figura 32. Variación del número de especies de las distintas subfamilias de Geometridae a lo largo del año en el área de estudio.

Los taxones incluidos dentro de la familia Geometridae tienen un comportamiento diferenciado a lo largo del periodo de estudio (Figura 32). Las subfamilias Larentiinae y Ennominae presentan un claro bivoltinismo con máximos en primavera y finales de verano. Mientras que las especies de las familias Sterrhinae y Geometrinae presentan un comportamiento monovoltino centrados en los meses estivales.

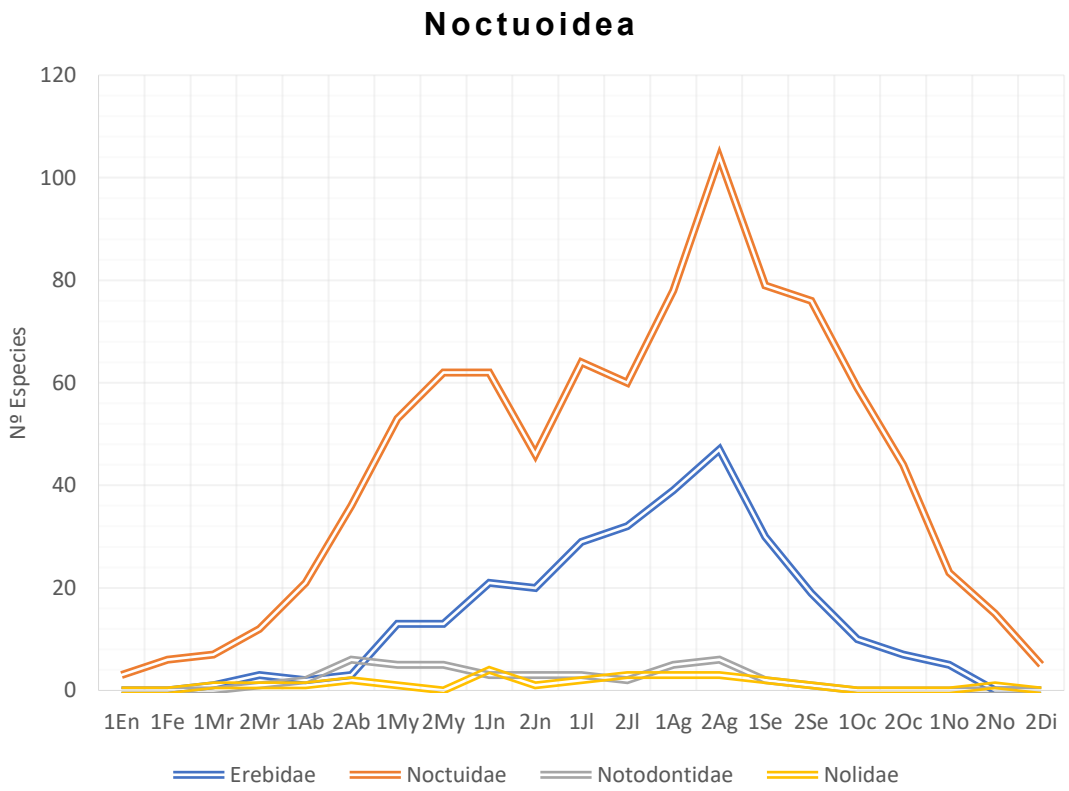


Figura 33. Variación del número de especies de las subfamilias de Noctuoidea a lo largo del año en el área de estudio.

Las familias que componen la superfamilia Noctuoidea responde también de forma diferente (Figura 33), con un comportamiento monovoltino estival acusado en la familia Erebidae y un bivoltinismo moderado en la familia Noctuidae, con la presencia de especies univoltinas durante el verano que incrementan el número de especies en ese periodo. El comportamiento de las familias Nolidae y Notodontidae que presentan pocas especies se ajusta a las diferentes estrategias de las especies que no se corresponden con el univoltinismo o bivoltinismo típico.

2. ASPECTOS DESCRIPTIVOS DE LA FAUNA DE GEOMETRIDAE Y NOCTUOIDEA EN LAS LOCALIDADES DEL ÁREA ESTUDIADA DURANTE LOS AÑOS DE MUESTREO SISTEMÁTICO.

El número total de especies identificadas en el área de estudio durante el periodo 2013-2014 fueron 178 especies de Geometridae y 266 de Noctuoidea, lo que supone el 86% y el 81% respectivamente del total conocido hasta ese momento. El número de especies de geométridos es similar en todas las localidades (entre 100-110) excepto en Enebros y Encinar con aproximadamente 80 especies mientras que el número de especies de noctuidos (s.l.) es similar o superior a 150 en cuatro de las localidades e igual o inferior a 100 en Encinar y Enebros (Tabla X).

Localidades	**Nº de muestras**	**GEOMETRIDAE**		**NOCTUOIDEA**	
	N	**Nº Ejempl**	**Nº Especies**	**Nº Ejempl**	**Nº Especies**
Toñido	27	2331	110	2690	181
Encinar	27	674	86	627	100
Plantón	21	1166	113	1144	147
Enebros	17	285	81	490	92
Embalse	27	1722	112	2255	169
Acedas	27	1680	102	2064	121
Pueblo	27	1043	106	1998	171
TOTAL	189	8901	178	11268	266
% respecto del total conocido			**86**		**81**
Totales conocidas en el área de estudio			**207**		**328**

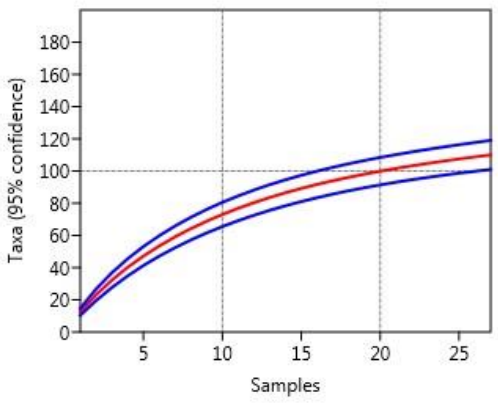
Tabla X. Número de ejemplares y especies de Geometridae y Noctuoidea en las localidades estudiadas

Se ha realizado un test de la t de Student comparando el número de especies de Geometridae con los de Noctuidae en las distintas localidades. Previamente se realizó un test de Shapiro-Wilk, para comprobar la normalidad de cada una de las variables, obteniéndose p=0,1 y p=0,3 respectivamente, por lo que las variables se ajustan a una distribución normal y puede realizarse el test de la t de Student. El test de la t mostró un valor de p mayor de 0,05 (2,15) y también cuando se compararon el número de ejemplares, lo que indica que no existen diferencias significativas entre las distribuciones de ambos taxones. Este mismo análisis comparando ambos taxones a lo largo de los 27 muestreos dio un resultado similar con un valor de mayor a 0,05 (2,14), lo que indica no

existen diferencias significativas en las distribuciones tanto de las especies y como del número de ejemplares entre ambos taxones.

2.1. Curvas de acumulación.

Las curvas de acumulación de especies permiten observar el número de especies capturadas a lo largo de una medida de esfuerzo de muestreo (Figuras 34-57). Cuando se analizan las curvas de acumulación de especies de Geometridae en las distintas localidades de forma general (Figuras 34-41) se observa que las curvas muestran una menor pendiente y una mayor tendencia a alcanzar la asíntota, excepción claro está de las localidades Encinar y Enebros, donde la pendiente es mucho más alta, principalmente debido a un menor esfuerzo de muestreo llevado a cabo en la localidad Enebros. Sin embargo, la localidad Encinar, con un mayor número de muestreos, presenta mayor pendiente y no describe una asíntota, de esto se infiere que la escasez de especies de Geometridae de esta localidad no se debe a una baja riqueza inherente a las características de la localidad, ya que describiría una asíntota en ese caso, sino que el número de especies debería ser mayor que el observado. Cuando se tiene en cuenta la curva de acumulación de todas las localidades juntas se observa como la curva descrita se aproxima más a la asíntota, con lo que el número de especies de Geometridae observadas en los muestreos (178) se acerca al número de especies total esperadas (el número de especies censadas actualmente asciende a 207).



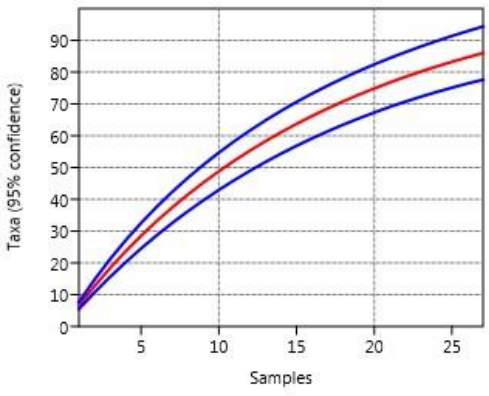
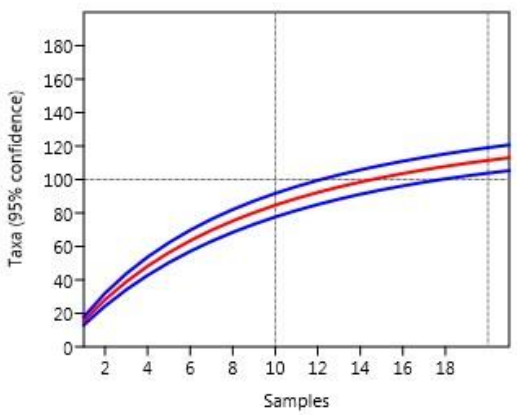


Figura 34. Curva de acumulación de especies de Geometridae de la localidad Toñido.
Figura 35. Curva de acumulación de especies de Geometridae de la localidad Encinar.



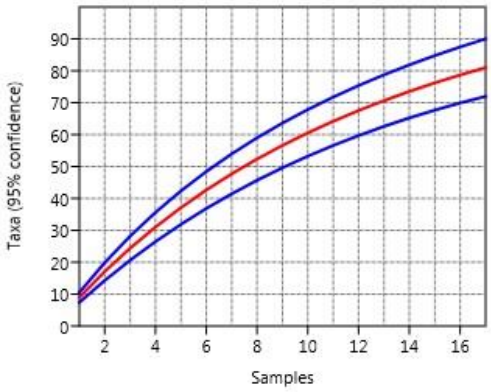
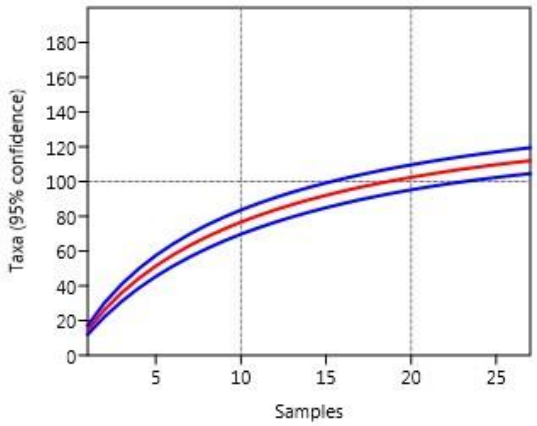


Figura 36. Curva de acumulación de especies de Geometridae de la localidad Plantón.
Figura 37. Curva de acumulación de especies de Geometridae de la localidad Enebros.



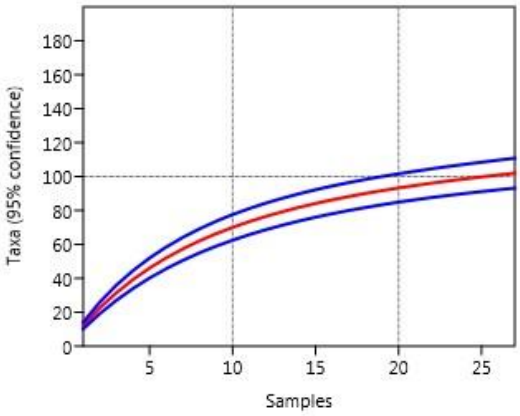
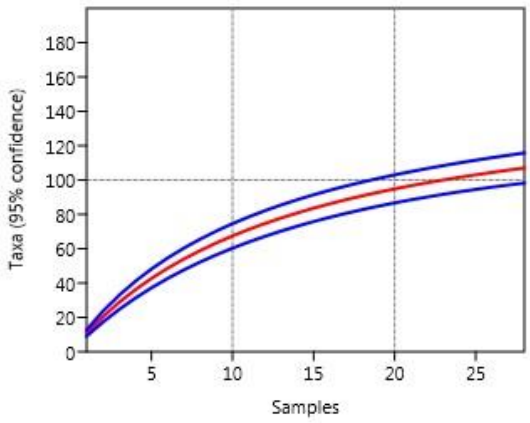


Figura 38. Curva de acumulación de especies de Geometridae de la localidad Embalse.
Figura 39. Curva de acumulación de especies de Geometridae de la localidad Acedas.



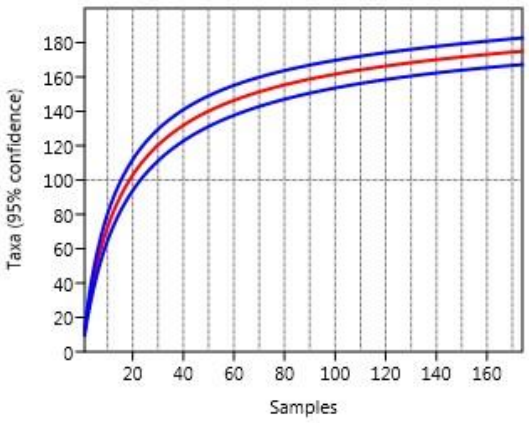
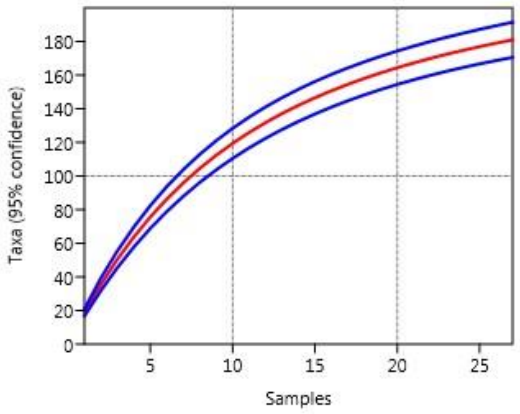


Figura 40. Curva de acumulación de especies de Geometridae de la localidad Pueblo.
Figura 41. Curva de acumulación de especies de Geometridae de todas las localidades en conjunto.

Las curvas de acumulación representadas en las figuras 42 a 49 para la superfamilia Noctuoidea, muestran una pendiente acusada y ninguna de las localidades presenta tendencia asintótica. La curva obtenida para la localidad de los Enebros es la que mayor pendiente presenta por el menor esfuerzo de muestreo realizado en esta localidad debido a las circunstancias. Contrariamente, la curva de la localidad de Encinar tiene cierta tendencia a estabilizarse, aproximándose el número de especies observadas de Noctuoidea en esta localidad al número de especies esperadas. La curva de todas las localidades juntas presenta una tendencia a la asíntota, lo que indica que la suma de las especies de Noctuoidea de todas las localidades (328) se acercan al número esperado, por lo que debe existir cierta disparidad en la composición de especies en cada una de las localidades, que individualmente muestra tendencias diferentes, pero que al agruparse se acercan a los datos esperados.



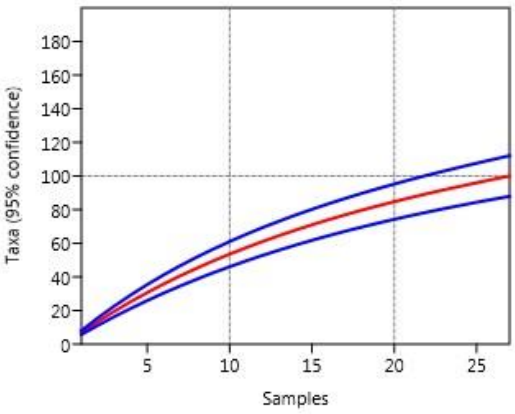
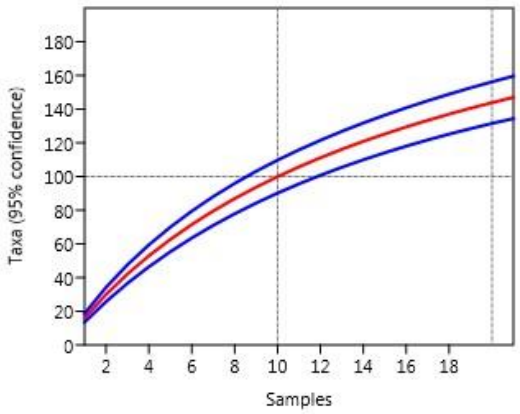


Figura 42. Curva de acumulación de especies de Noctuoidea de la localidad Toñido.
Figura 43. Curva de acumulación de especies de Noctuoidea de la localidad Encinar.



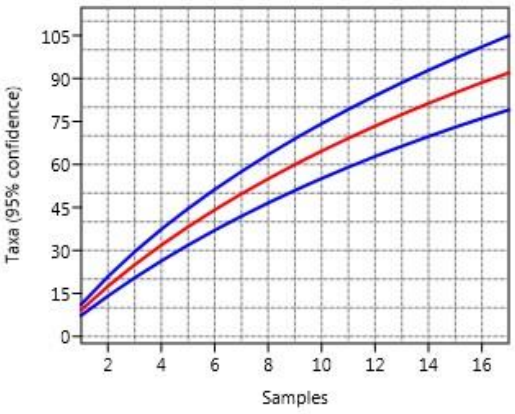


Figura 44. Fig. Curva de acumulación de especies de Noctuoidea de la localidad Plantón.
Figura 45. Curva de acumulación de especies de Noctuoidea de la localidad Enebros.

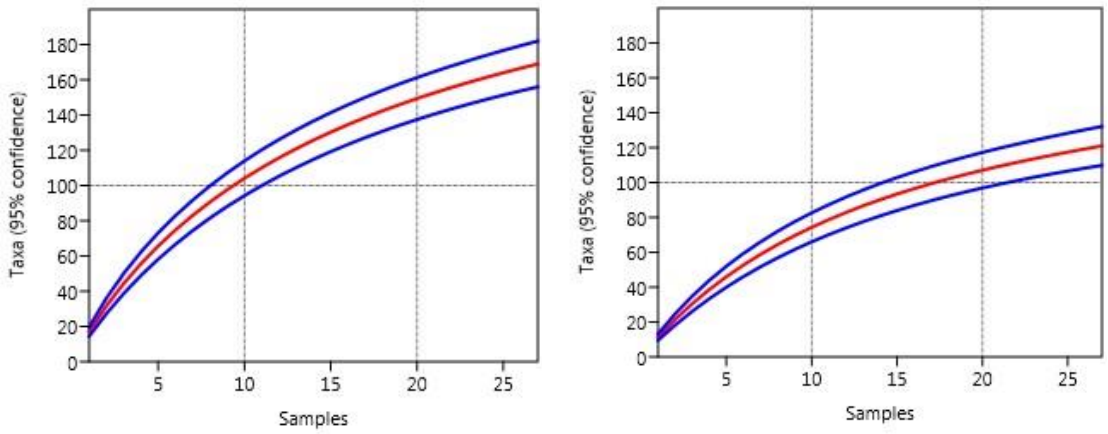


Figura 46. Curva de acumulación de especies de Noctuoidea de la localidad Arroyo Blanco.
Figura 47. Curva de acumulación de especies de Noctuoidea de la localidad Acedas.

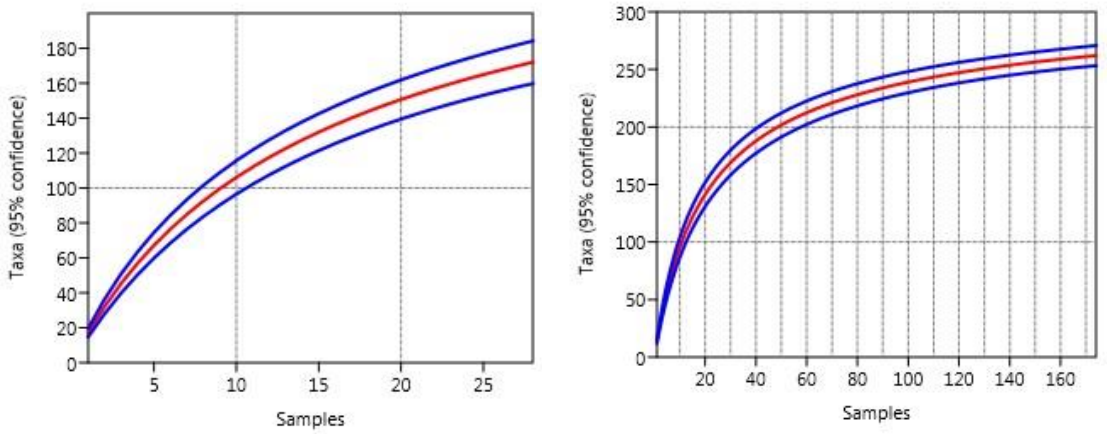


Figura 48. Curva de acumulación de especies de Noctuoidea de la localidad Pueblo.
Figura 49. Curva de acumulación de especies de Noctuoidea de todas las localidades en conjunto.

Las curvas de acumulación de ambos taxones juntos, Geometridae y Noctuoidea, en las distintas localidades presentan mayores pendientes que las que presentan las curvas que ya se han visto de forma individual (Figuras 50-59).

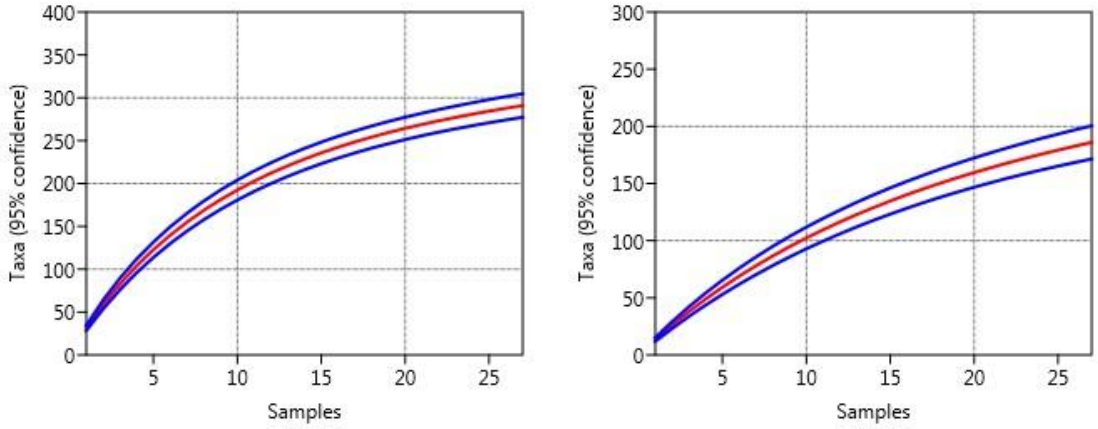


Figura 50. Curva de acumulación de todas las especies de la localidad Toñido.
Figura 51. Curva de acumulación de todas las especies de la localidad Encinar.

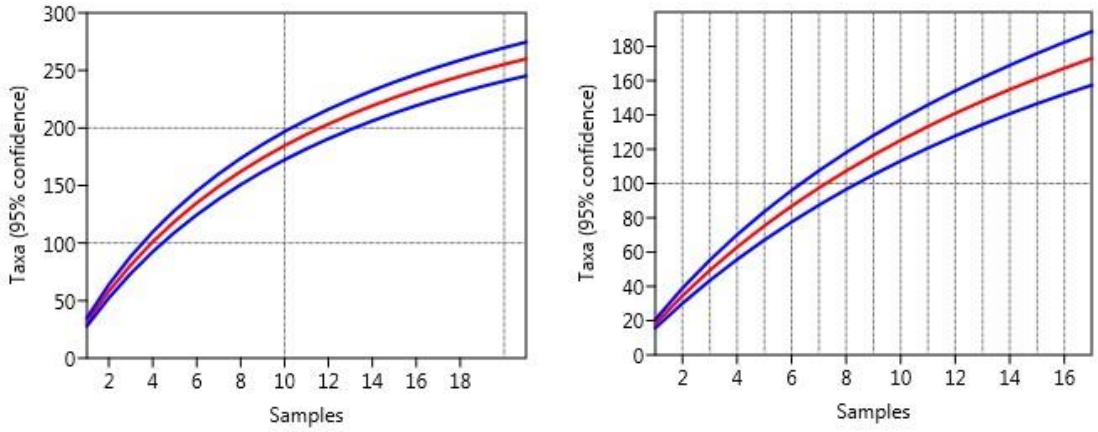
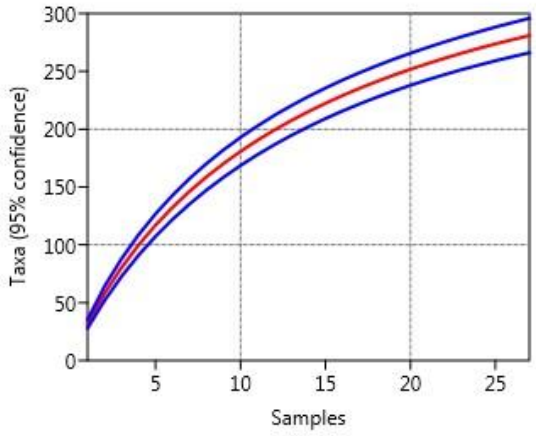


Figura 52. Curva de acumulación de todas las especies de la localidad Plantón.
Figura 53. Curva de acumulación de todas las especies de la localidad Enebros.



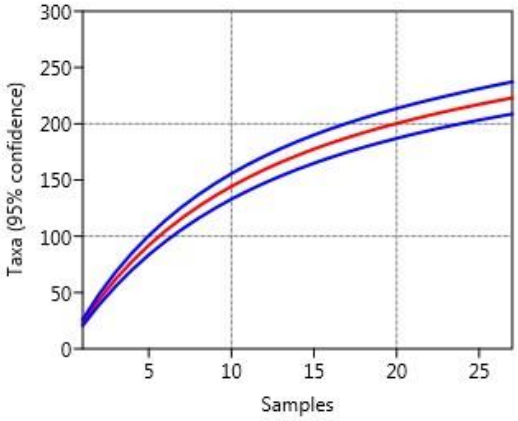
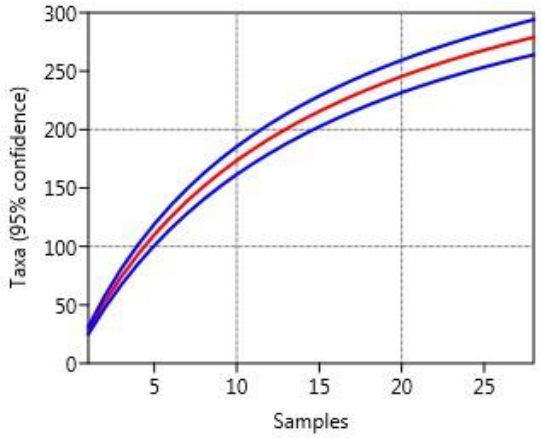


Figura 54. Curva de acumulación de todas las especies de la localidad Arroyo Blanco.
Figura 55. Curva de acumulación de todas las especies de la localidad Acedas.



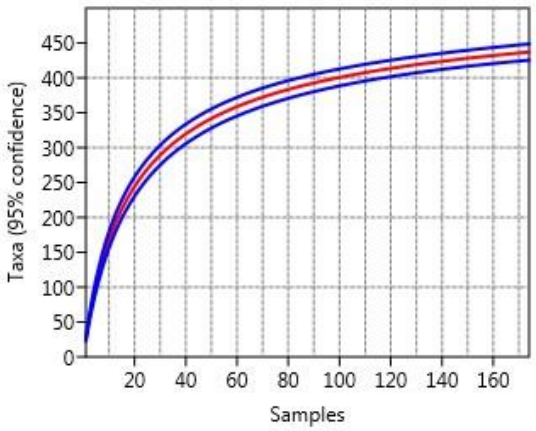


Figura 56. Curva de acumulación de todas las especies de la localidad Pueblo.
Figura 57. Curva de acumulación de especies del total de localidades del área de estudio.

2.2. Curvas de rarefacción.

Específicamente la rarefacción es el proceso de generación de la relación entre el número de especies vs el número de individuos en una o más muestras (Stevens 2009). Esta corrección por el número de individuos nos permite la comparación directa de la riqueza de dos muestras que inicialmente tenían diferente tamaño, es decir, es una forma de repetir los muestreos de las localidades en función de un tamaño de muestra único para todas las localidades.

Los resultados indican que el muestreo realizado es adecuado y que, aunque no se ha capturado toda la riqueza de especies de las localidades, éstas siguen una progresión que las aproximaría al número de especies total del área de estudio. La única localidad que se desvía del conjunto es la de la Acedas debido probablemente a un esfuerzo de muestreo inadecuado (Figuras 60-62).

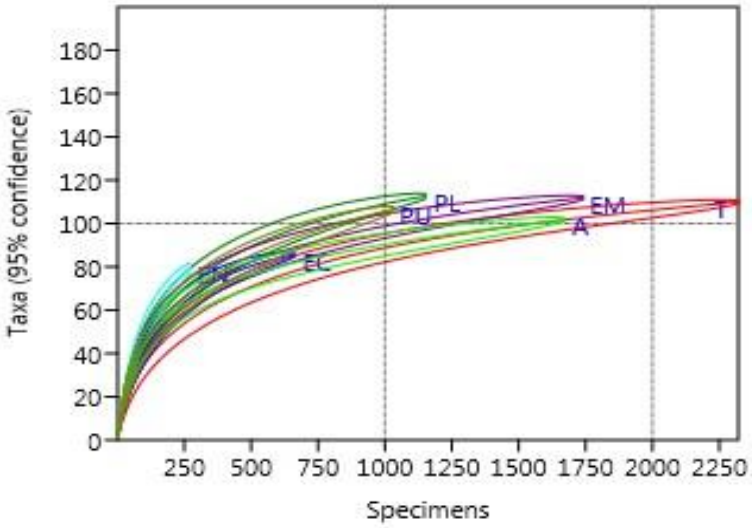


Figura 60. Curvas de rarefacción de las especies de Geometridae de las distintas localidades estudiadas.

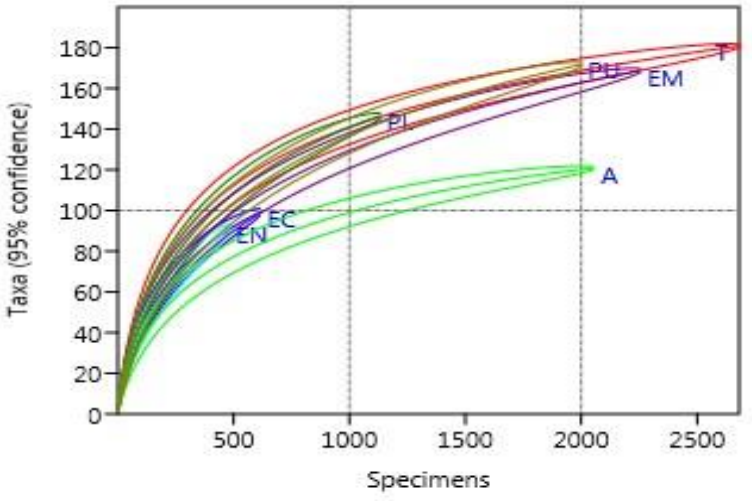


Figura 61. Curvas de rarefacción de las especies de Noctuoidea de las distintas localidades estudiadas.

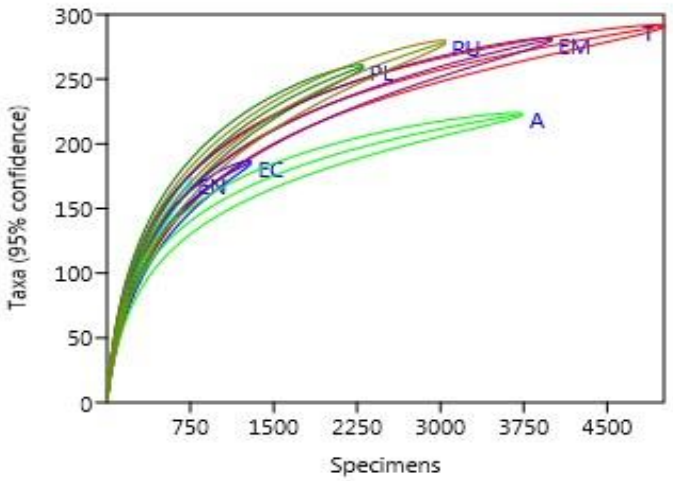


Figura 62. Curvas de rarefacción de los taxones en las localidades estudiadas.

3. ESTRUCURA FAUNISTICA DE LAS DISTINTAS LOCALIDADES SEGÚN LAS COMUNIDADES DE GEOMETRIDAE Y NOCTOUIDEA.

3.1. RIQUEZA DE ESPECIES

El análisis de la composición faunística se ha realizado sobre los dos principales taxones de macroheteróceros presentes en la Sierra del Taibilla y Sierra de las Cabras en base a los muestreos realizado durante los años 2013 y 2014 (En adelante Sierra del Taibilla para abreviar).

La riqueza de especies es el número total de especies que se encuentran en un hábitat, ecosistema, paisaje, área o región determinada. En el presente estudio se han identificado 175 especies de la familia Geometridae y 262 especies pertenecientes a la superfamilia Noctuoidea (Tabla XI).

La distribución entre los diferentes taxones de Geometridae muestra que las subfamilias Ennominae, Larentiinae y Sterrhinae son las más numerosas en el área de estudio con 62, 54 y 50 especies respectivamente mientras solamente se han identificado 9 especies de la subfamilia Geometrinae (Tabla XI, Figura 63). Así mismo, el número de especies de Ennominae ha sido el más numeroso en todas las localidades mientras que, contrariamente a los valores totales, la subfamilia Sterrhinae ha presentado valores de

riqueza superiores a la subfamilia Larentiinae en todas las localidades a excepción de la localidad Embalse. En todas las localidades se han capturado más de cien especies, siendo Plantón, Embalse y Toñido con más de 110 especies las más ricas en especies y Enebros y Encinar en las que menos especies se han observado (81 y 86 especies respectivamente) (Tabla XI, Figura 63).

Nº especies	TOTALES	Toñido	Encinar	Plantón	Enebros	Embalse	Acedas	Pueblo
Ennominae	62	39	40	41	33	41	41	37
Geometinae	9	4	2	7	5	7	4	8
Larentiinae	54	33	19	31	19	32	28	29
Sterrhinae	50	34	25	34	24	32	29	33
GEOMETRIDAE	175	110	86	113	81	112	102	107
Notodontidae	9	5	3	6	4	6	2	4
Erebidae	53	34	21	33	18	36	26	36
Nolidae	6	2	1	2	0	3	2	4
Noctuidae	194	140	75	106	70	125	91	128
NOCTUOIDEA	262	181	100	147	92	170	121	172
TOTALES	437	291	186	260	173	282	223	279

Tabla XI. Distribución del número de especies de las distintas unidades taxonómicas en las distintas localidades estudiadas.

La distribución entre los diferentes taxones de Noctuoidea muestra que la familia Noctuidae es la más numerosa en el área de estudio con 194 especies lo que coincide con ser la familia que incluye más especies a nivel peninsular (626 especies: VIVES-MORENO, 2014). La familia Erebidae presenta una riqueza de 53 especies que supone el 33% de las especies conocidas en la península ibérica (187; VIVES-MORENO, 2014) mientras que solamente se han identificado 9 y 6 especies de Notodontidae y Nolidae respectivamente (Tabla XI, Figura 63). Estas mismas proporciones se han observado en cada una de las localidades siendo la localidad Toñido con 140 especies la más diversa junto con Pueblo y Embalse con más de 120 especies (128 y 125 respectivamente). Las localidades con menos especie fueron Encinar y Enebros (75 y 70 especies respectivamente) (Tabla XI, Figura 63).

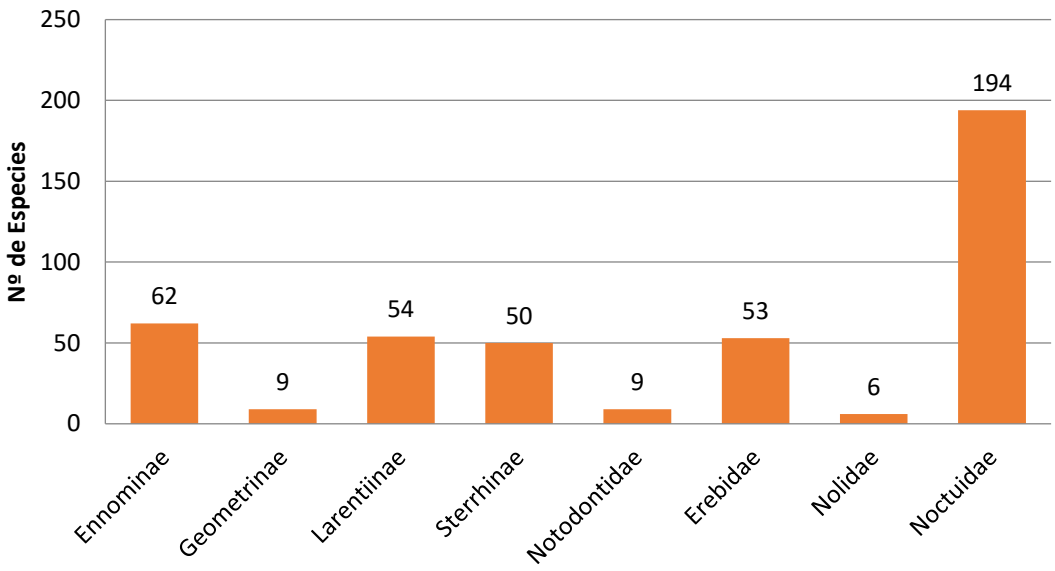
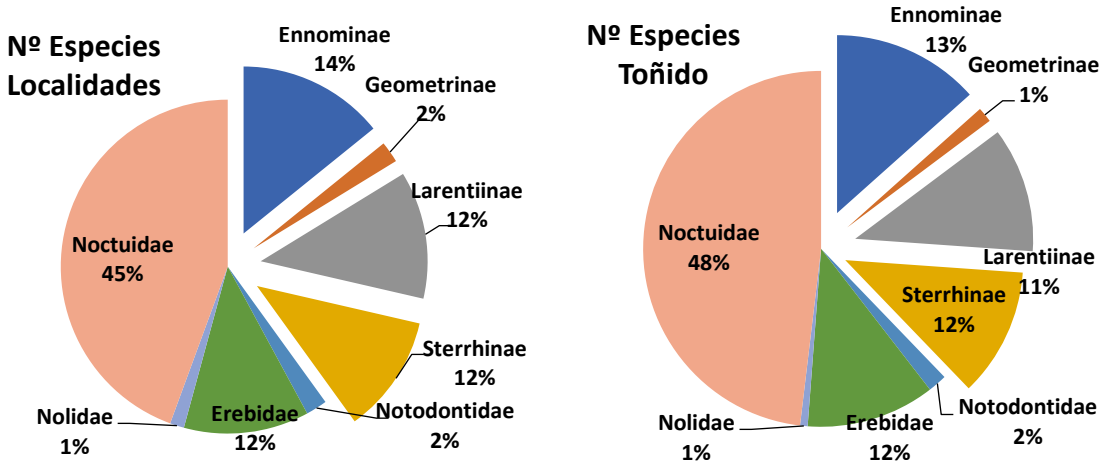


Figura 63. Número de especies totales de las distintas unidades taxonómicas en el área de estudio

En relación con el total de especies de los diferentes taxones se observa que el 45% corresponde a la familia Noctuidae mientras que Erebidae y las subfamilias Ennominae, Larentiinae y Sterrhinae de la familia Geometridae presentan valores de aproximadamente del 12% con porcentajes inferiores al 2% en el resto de taxones. En las diferentes poblaciones los valores son similares destacando los valores de la familia Noctuidae en Toñido con 48%, los de la subfamilia Ennominae en Encinar con 22% y Acedas con 18% (Figura 64).



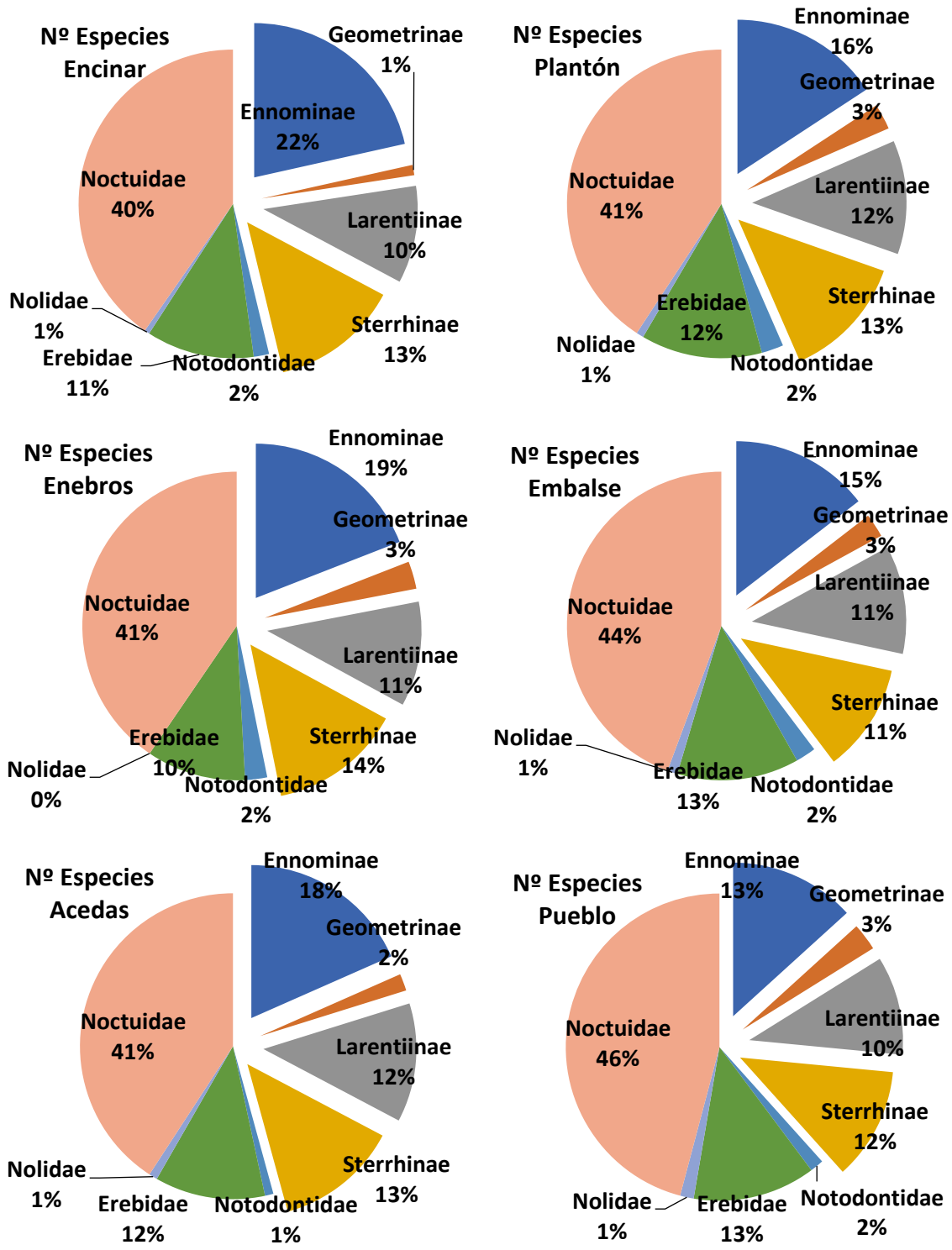
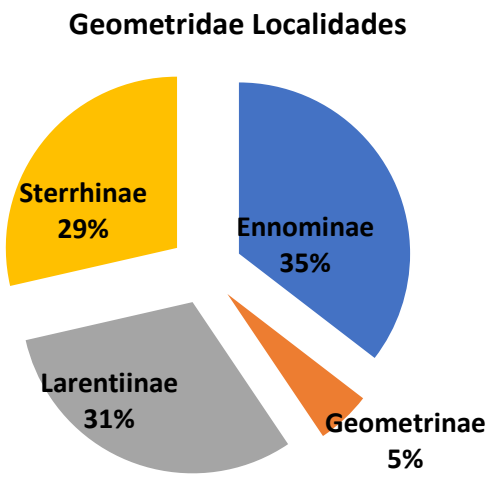
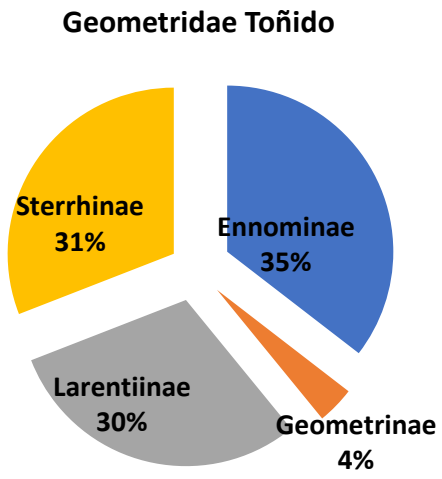


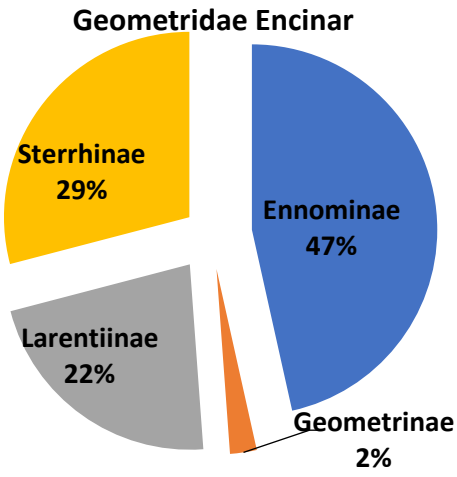
Figura 64. Proporción de especies de los distintos taxones de Geometridae y Noctuoidea por localidades con respecto del total de especes estudiadas en los muestreos 2013-2014.

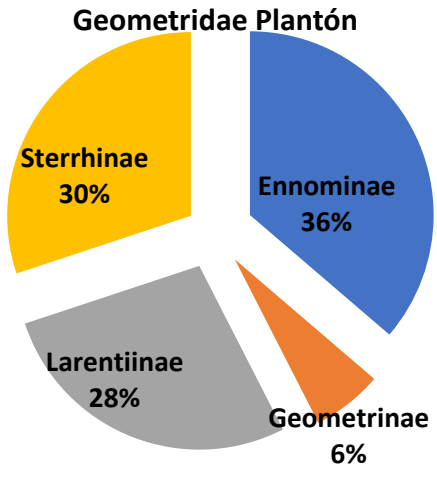
En cuanto a las proporciones observadas en la familia Geometridae varían entre 33% y 47% en la subfamilia Ennominae, 28% y 36% en Sterrhinae, 22% y 31% en Larentiinae y 2% y 7% en Geometrinae en las distintas localidades. En relación con el total, la subfamilia Ennominae es la más representada en el área de estudio con 35% de

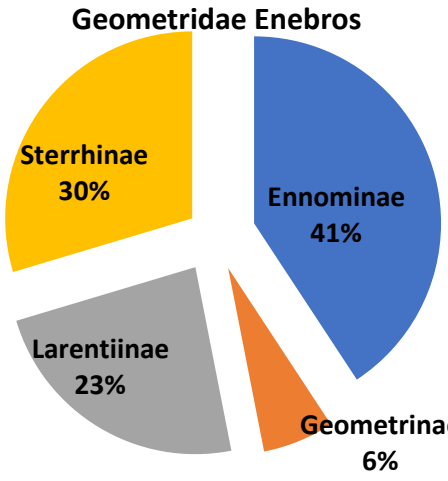
las especies censadas, seguido por Larentiinae y Sterrhinae con 31% y 29% respectivamente con el restante 5% de Geometrinae. La mayor desviación de estos valores los presenta la localidad de Encinar con 47% de especies de Ennominae y 22% de Larentiinae mostrando quizá una especialización de la fauna relacionada con el tipo específico de vegetación que debería ser estudiada (Figura 65).

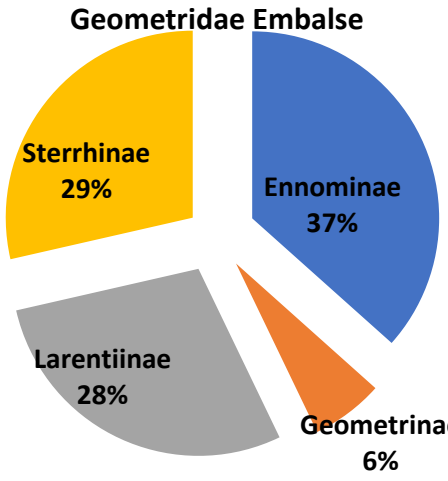












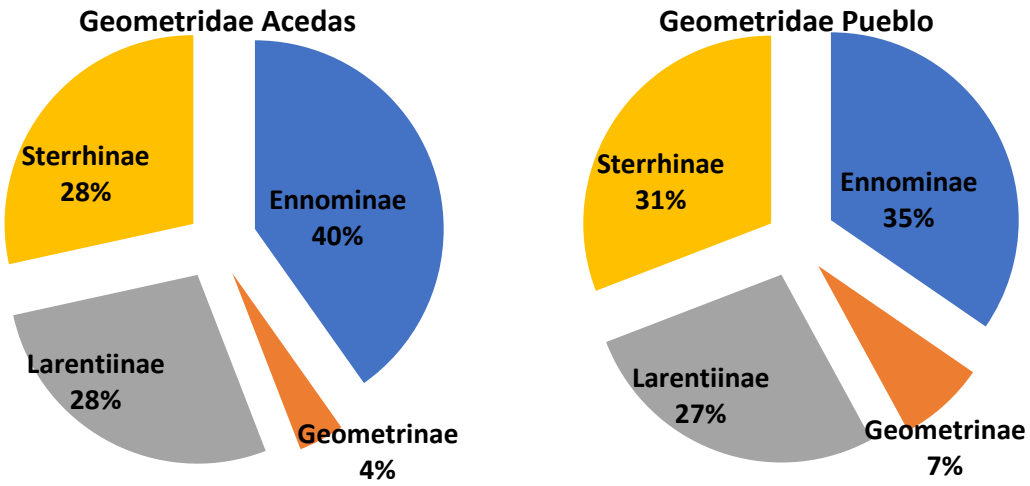
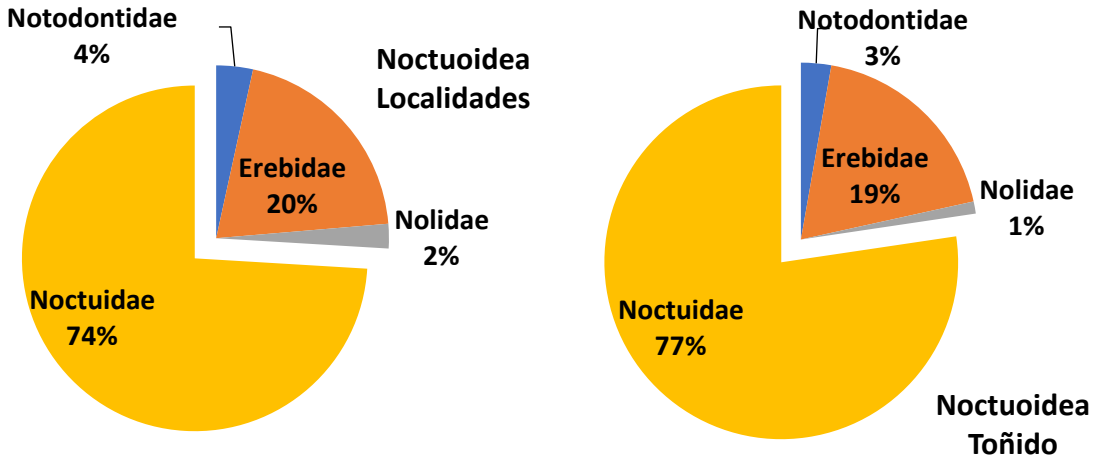


Figura 65. Proporción de especies de las familias de Geometridae en las distintas localidades respecto al total de especies este taxón estudiados en los muestreos 2013-2014.

En cuanto a las proporciones observadas en la superfamilia Noctuoidea varían entre 71% y 77% en la familia Noctuidae, 19% y 23% en Erebidae, 2% y 4% en Notodontidae y alrededor del 2% en Nolidae en las distintas localidades. En relación con el total, la familia Noctuidae es la más representada en el área de estudio con 74% de las especies censadas, seguido por Erebidae con 20% con el restante 4% y 2% de Notodontidae y Nolidae respectivamente. La mayor desviación de estos valores lo presenta la localidad de Toñido con un incremento de 3% de especies de Noctuidea hasta alcanzar el 77% de las especies censadas (Figura 66).



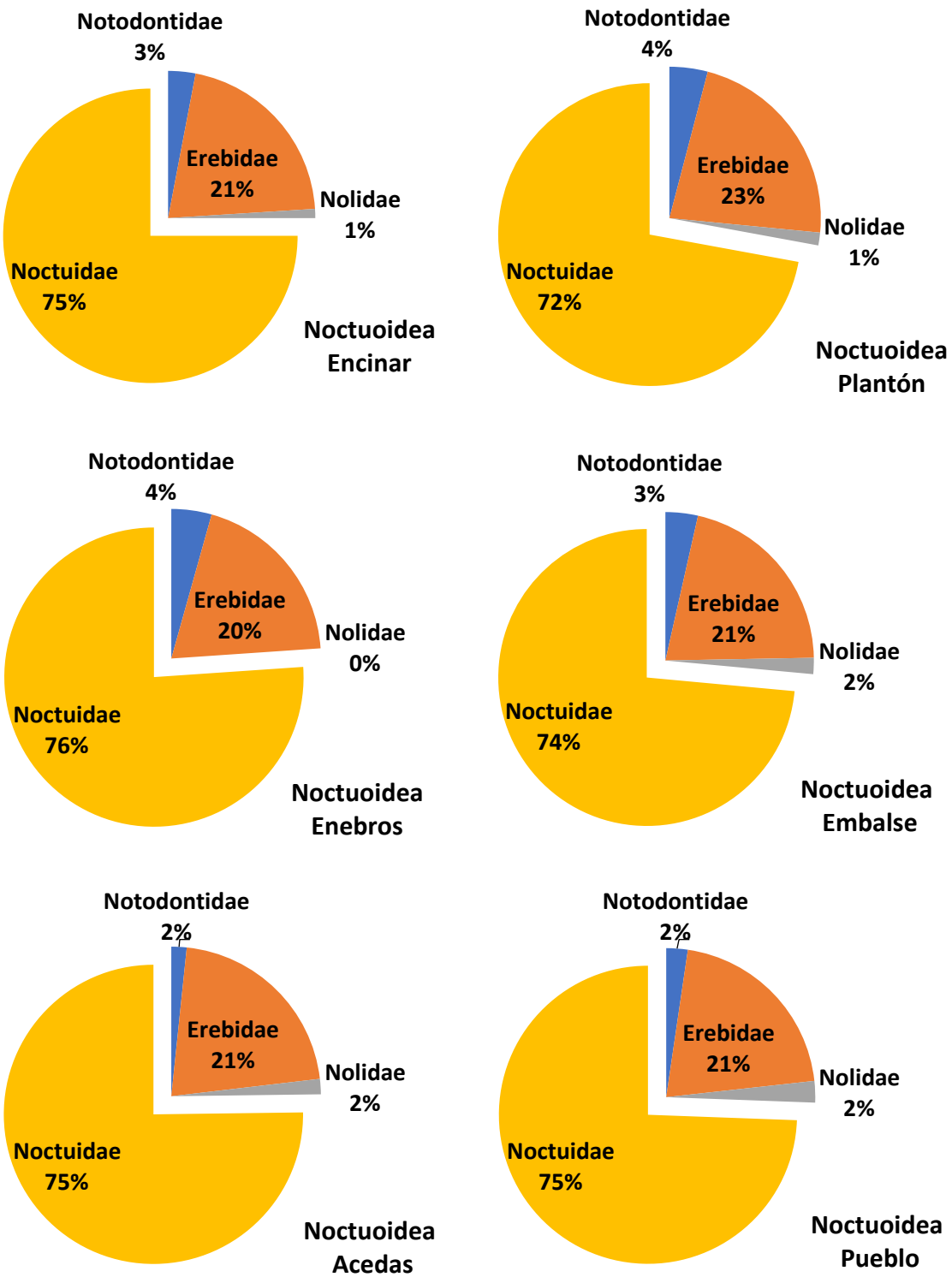


Figura 66. Proporción de especies de las subfamilias de Noctuoidea en las localidades respecto del total de especies de este taxón estudiadas en los muestreos 2013-2014.

Al considerar la variable dependiente número de especies se analiza sobre la matriz de datos la relación con los taxones estudiados en su conjunto. En un primer momento, el test de Levene con una p menor de 0,05 ($p=8,3^{-11}$) lleva a rechazar la

hipótesis nula Ho de homogeneidad de las varianzas, por lo que se desestima realizar el análisis paramétrico de ANOVA. Por esta razón, se aplica un test no paramétrico, el test de Kruskal-Wallis cuyo resultado, ($p=1,5^{-8}$), es mayor de 0,05, lo que lleva a rechazar la hipótesis nula Ho de igualdad entre las muestras, por lo que se puede concluir que existen diferencias significativas en el número de especies ente los distintos taxones. El test por pares de Mann-Whitney permite afinar más allá de las consideraciones generales de los test anteriores y distinguir puntualmente si existen diferencias significativas entre pares de grupos. En este caso, al realizar el test de Mann-Whitney se ha encontrado que no existen diferencias significativas entre Geometrinae y Notodontidae, por un lado y entre Sterrhinae, Larentiinae y Erebidae, por otro.

Al analizar la relación del número total de especies por localidades, el test de Levene indica que hay homogeneidad en la varianza (p=0,004), así que se realiza un análisis de ANOVA, cuyo resultado indica que no hay diferencias significativas (p=0,95). Alternativamente el test no paramétrico de Kruskal-Wallis (p=082) confirma que no existen diferencias significativas en el número de especies entre las distintas localidades estudiadas. Así mismo, el test por pares de Mann-Whitney no indica ningún par de localidades con diferencias significativas.

Si se estudian individualmente por taxones el número de especies de las subfamilias de Geometridae nuevamente el test de Levene indica falta de homocedasticidad (p=0,04). El test no paramétrico de Kruskal-Wallis con $p = 5,3^{-5}$ indica que hay diferencias significativas en el número de especies entre las familias de Geometridae. El test de Mann-Whitney destaca que no hay diferencias significativas al comparar los Sterrhinae con Larentiinae. El mismo resultado obtenemos cuando se analizan los individuos de las subfamilias de Noctuoidea, el test de Levene ($p=2,3^{-6}$) y el test de Kruskal-Wallis ($p=2,1^{-5}$), por lo que hay diferencias significativas entre el número de especies entre las subfamilias de Noctuoidea. El test de Mann-Whitney no detecta excepciones entre los pares de subfamilias.

Al comparar el número de especies de las distintas localidades solo para los Geometridae se obtiene que tanto el test de Levene muestra homogeneidad (p=0,99), como la ANOVA (p=0,97) (Kruskal-Wallis, p=0,85), lo que muestra que no hay diferencias significativas en el número de especies de Geometridae entre las localidades. Para los taxones de Noctuoidea, el test de Levene, p=0,83, indica la existencia de homogeneidad en la varianza de las muestras por lo que se puede realizar una prueba de

ANOVA, dando de resultado p=0,99. También se realizó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis, con resultado de p=0,94. Estos valores indican que tampoco existen diferencias significativas en el número de especies de Noctuoidea entre las localidades estudiadas. El test por pares de Mann-Whitney mostró que no existen diferencias significativas en el número de especies, tanto de los taxones de Geometridae como los de Noctuoidea, entre las localidades estudiadas.

3.1.1. Proporciones en el número de especies

La suma de las especies de la familia Geometridae y la superfamilia Noctuoidea en cada una de las localidades permite comprender la importancia ambos taxones sobre el total de especies de macroheteróceros (Tabla XII). El cálculo de los porcentajes del número de especies de ambos taxones juntos presentes en cada una de las localidades respecto del total de especies estudiadas de ambos taxones (Figura 67) indica que las localidades Toñido, Embalse y Pueblo con 66,6%, 64,5 y 63,8% son las que mayor porcentaje de especies presenta mientras que Enebros, Encinar y Acedas son los que poseen una representación inferior (39,6%, 42,6% y 51,0% respectivamente). Este mismo comportamiento se ha observado al comparar los porcentajes de especies de cada taxón individualmente respecto al total de especies de ese mismo taxón de cada localidad (Figura 68) y frente a la suma total de especies de ambos taxones (Figura 69).

	% esp. totales ambos taxones / total especies	% esp. / total de cada taxón		% esp. / total de especies	
		Noctuoidea	Geometridae	Noctuoidea	Geometridae
Toñido	66,6	69,1	62,9	41,4	25,2
Encinar	42,6	38,2	49,1	22,9	19,7
Plantón	59,5	56,1	64,6	33,6	25,9
Enebros	39,6	35,1	46,3	21,1	18,5
Embalse	64,5	64,9	64,0	38,9	25,6
Acedas	51,0	46,2	58,3	27,7	23,3
Pueblo	63,8	46,2	61,1	39,4	24,5

Tabla XII. Distribución de los porcentajes obtenidos en cada localidad al comparar el número de especies totales de ambos taxones juntos en relación al total obtenido y por taxones al comparar con el total de cada localidad y el total obtenido respectivamente.

En las Figuras 67 a 69 puede verse la misma situación que se ha visto hasta el momento para las distintas localidades, quizá destacar que los Noctuoidea presentan en general mayores proporciones que los Geometridae a excepción de cuando se relacionan

el número de especies con el total de este mismo taxón, cuando esto ocurre, la proporción Geometridae en tres de las localidades (Encinar, Plantón y Enebros) es superior a la proporción que muestran los Noctuoidea. Este hecho debe tener relación con el elevado número de especies de Geometridae en esta zona respecto del de Noctuoidea.

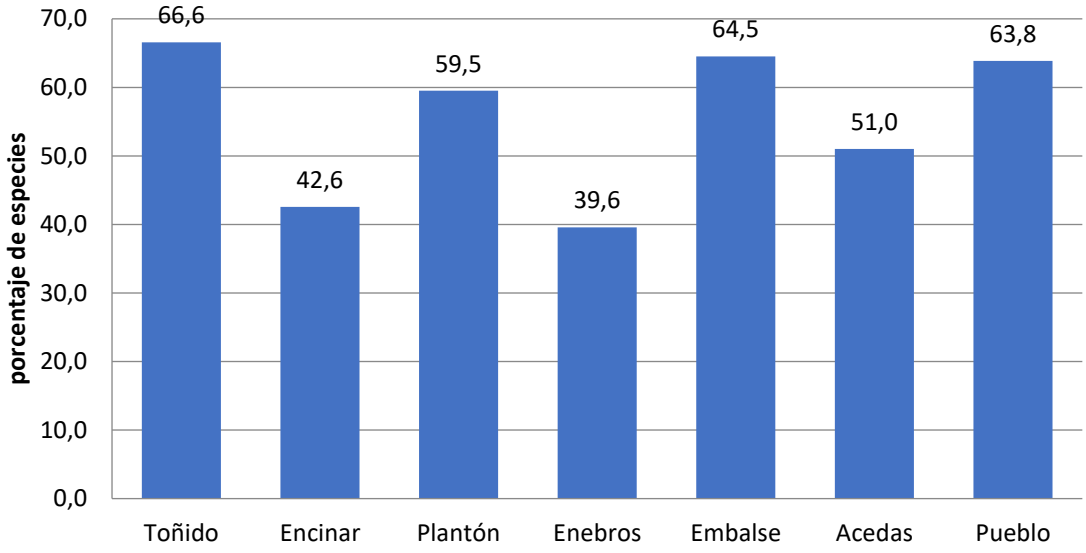


Figura 67. Porcentaje de especies de Geometridae y Noctuoidea en conjunto de cada una de las localidades respecto del total de especies de ambos taxones en los muestreos 2013-2014.

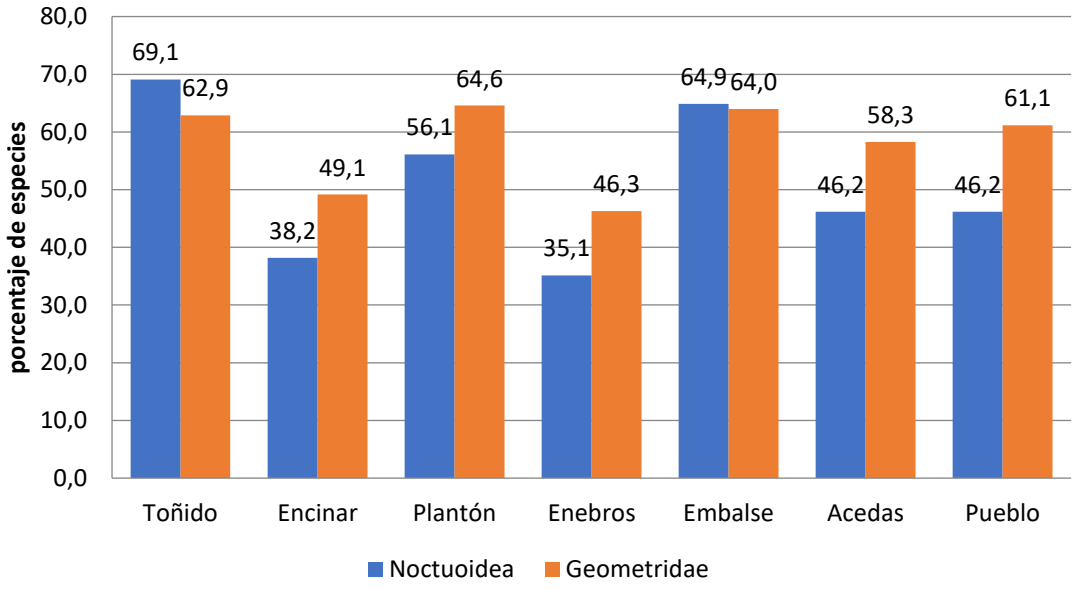


Figura 68. Porcentaje del número de especies de cada uno de los taxones individualmente respecto del total obtenido de cada taxón en cada una de las distintas localidades estudiadas.

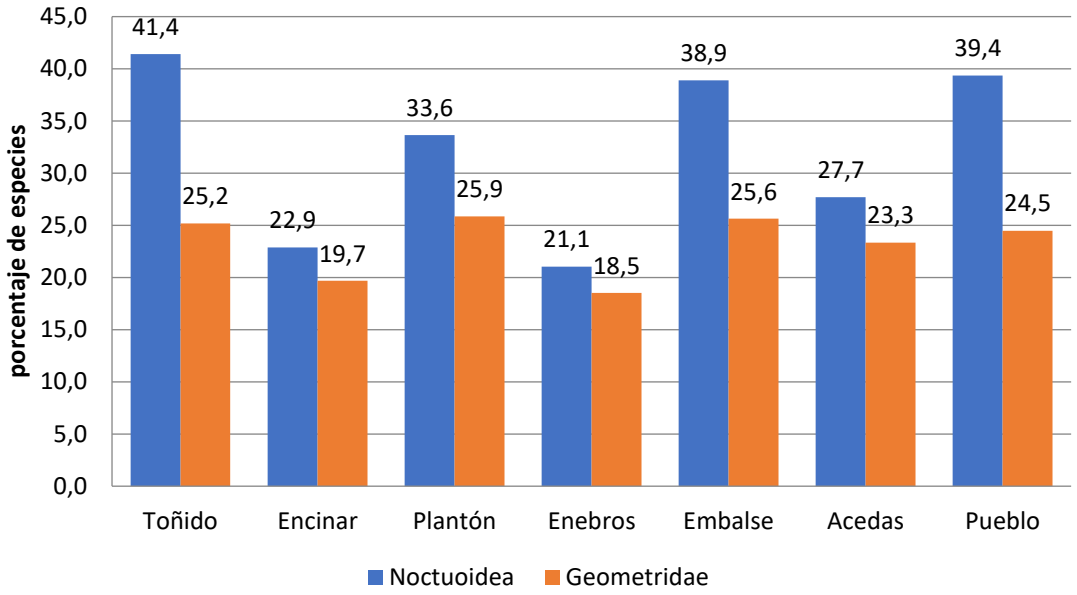


Figura 69. Porcentaje de especies de cada uno de los taxones individualmente respecto de la suma total de especies de ambos taxones en cada una de las localidades estudiadas.

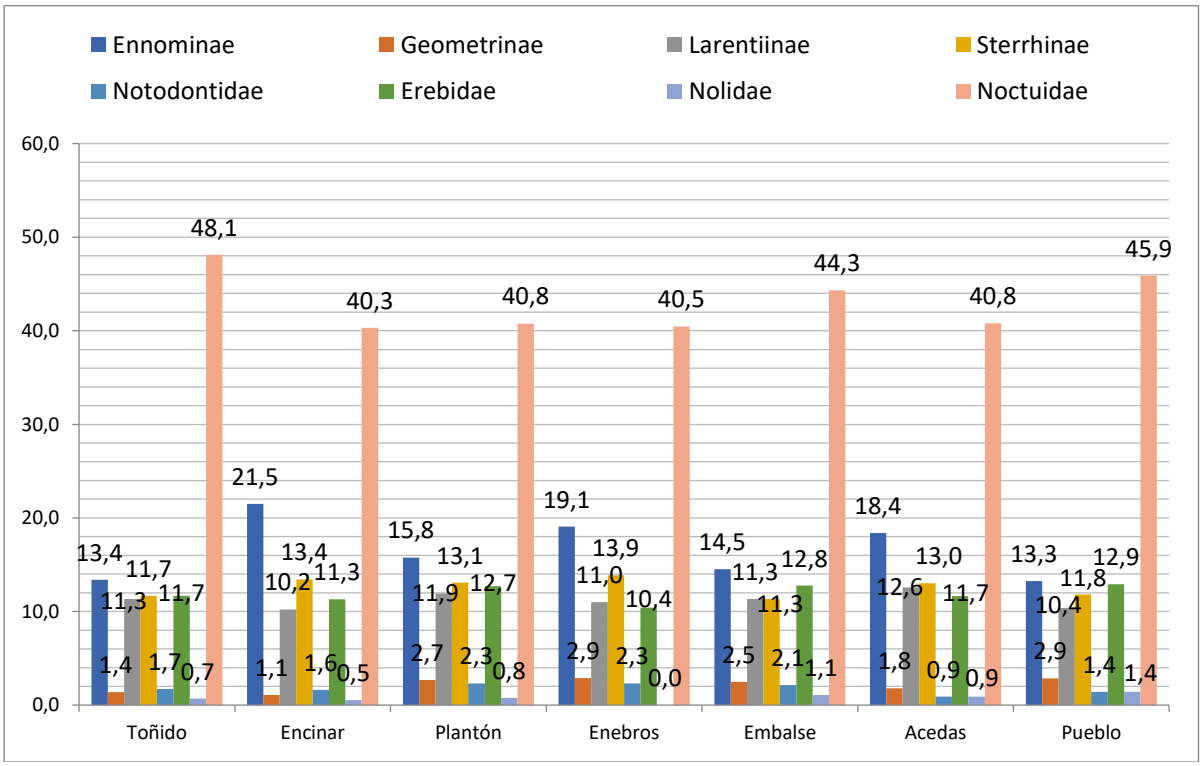


Figura 70. Porcentaje de especies por familias respecto al total de especies de cada localidad.

Una representación de la proporción de especies de cada unidad taxonómica en cada una de las localidades puede observarse en la Figura 70. donde destacan los valores de Noctuidae, muy destacados por su volumen de especies, los Ennominae a

continuación, resaltando ligeramente entre otras dos familias de Geometridae, Sterrhinae y Larentiinae, y la subfamilia Erebidae, ésta última solo destacando por encima de las anteriores en as localidades de Toñido, Embalse y Pueblo. Los taxones Geometrinae, Notodontidae y Nolidae, por su escaso número de especies, se mantienen siempre en proporcienes bajas.

3.1.2. Número de especies promedio a lo largo del año.

3.1.2.1. Geometridae.

La distribución de especies de cada uno de los taxones de Geometridae a lo largo de los dos años en cada una de las localidades de muestreo permite destacar los meses de mayor riqueza faunística. La representación se ha realizado utilizando el promedio del número especies de Geometridae observadas por meses en las distintas localidades. El número más elevado de especies se alcanzó en la localidad de Embalse en el mes de septiembre con una media de 76,7 especies y en Toñido en agosto con 75,5 especies. Contrariamente, en varias localidades no se observó la presencia de especies desde diciembre a marzo debido probablemente a las características ecofisiológicas del taxón y a las duras condiciones ambientales durante esos meses en el área de estudio (Tabla XIII, Figura 71).

Nº especies	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie
Toñido	1	0	8,5	15	21	32,5	55,7	75,5	64	23	13	3
			2,1	1,4	7	3,7	12,4	7,8	5,3	10,4	1,4	
Encinar	0	0	2	15	9,3	15,8	26,3	44	38	13,5	6	2
			1,4	8,5	5	10,4	9	14,1		7,8		
Plantón	1	6	11	42	3	42,5	47	63	54,3	20	11	4
						13,4	1	25,5	11,6	12,1	4,2	
Enebros			3	13	19	21,7	26	37,5	43	9	3	0
					19,8	9,6	8,5	7,8		8,5		
Embalse	1	5	5	24,5	18,3	39,3	40	61,5	76,7	27,3	10,5	4
			2,8	13,4	14,5	5,5	15	13,4	10,3	7,5	7,8	
Acedas	0	3	5	16,5	15,7	23	50	55,5	46,7	12,3	6	1
			2,8	6,4	13,3	14,3	3,6	4,9	5,5	9,7	4,2	
Pueblo	6	5	6	23,5	16,7	31	31,8	54	61,7	30	15,5	6
			0	3,5	4	9,1	6,9	29,7	11,7	13,7	2,1	

Tabla XIII. Número de especies de Geometridae promedio por meses en las localidades estudiadas. La cifra de debajo indica la desviación típica.

El test inicial de análisis de la varianza (ANOVA) para la variable número de especies en los Geometridae respecto a su distribución mensual a lo largo del periodo de muestreo ofreció un valor de p inferior a 0,05 ($8,7^{-25}$), con lo que se rechazó la hipótesis nula de uniformidad entre la composición faunística mensual en las diferentes localidades. Se llevó a cabo el test de Levene dando como resultado una p de 0,0002, por lo que no se cumple la homogeneidad en la varianza. De este modo, se optó por el análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis que confirmó la ausencia de homogeneidad de la varianza en las muestras dando valores de p inferiores 0,05 ($8,5^{-11}$), con lo que se aprecia diferencias significativas entre los distintos meses. El análisis por pares de Mann-Whitney realizado solo muestra que no existen diferencias significativas en entre los meses invernales (entre diciembre, enero y febrero) y entre octubre y abril, mayo y junio. Sin embargo, cuando se aplican los mismos estadísticos para las localidades, el test inicial de Levene con p = 0,217, valor que indica la existencia de homogeneidad en las varianzas, con lo que se pudo realizar el test paramétrico de ANOVA, que dio como resultado un valor de p superior a 0,05 (p=0,725), así mismo, con el test no paramétrico de Kruskal-Wallis también se obtuvo un valor de p superior a 0,05 (p= 0,76), lo que lleva a aceptar la hipótesis nula de que no existen diferencias significativas en el número de especies de Geometridae entre las localidades. El análisis por pares de Mann-Whitney realizado no registra ninguna localidad entre las que haya diferencias significativas.

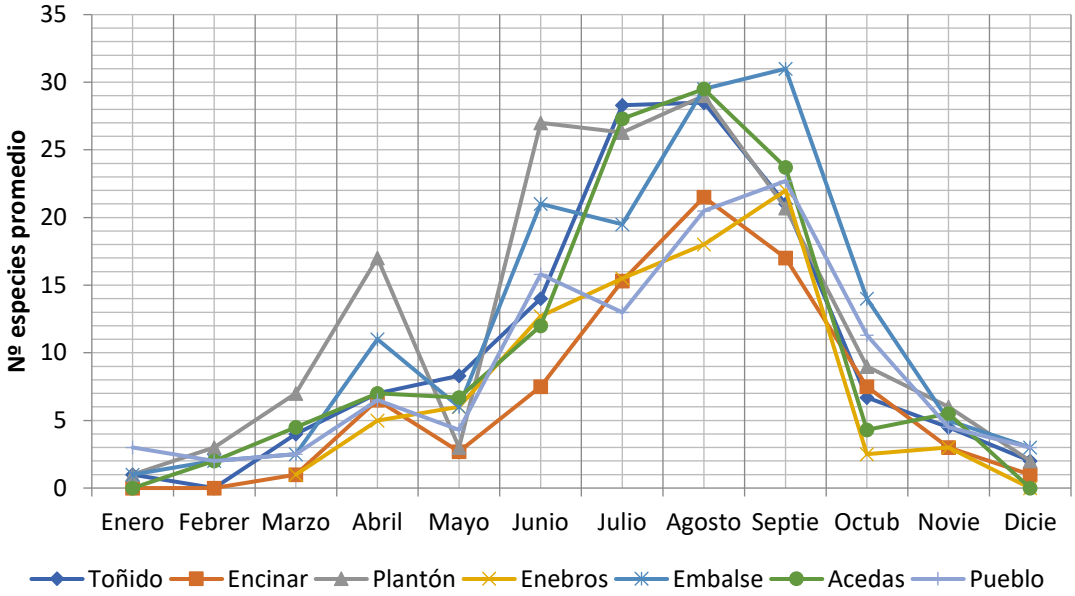
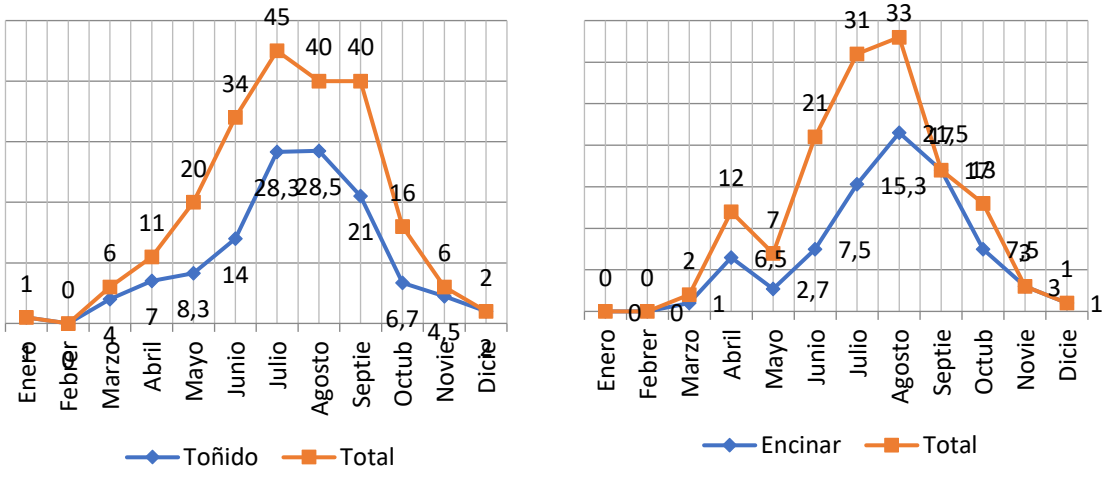


Figura 71. Promedio de especies de Geometridae a lo largo del tiempo en las distintas localidades estudiadas

La distribución del promedio de especies en cada una de las localidades (Figura 72) indica que todas las localidades presentan una distribución similar cuando se compara con el total de especies, alcanzando los máximos de especies en los mismos meses. Solamente destaca la localidad de Plantón que presenta un destacado máximo en el mes de abril (Figura 71).



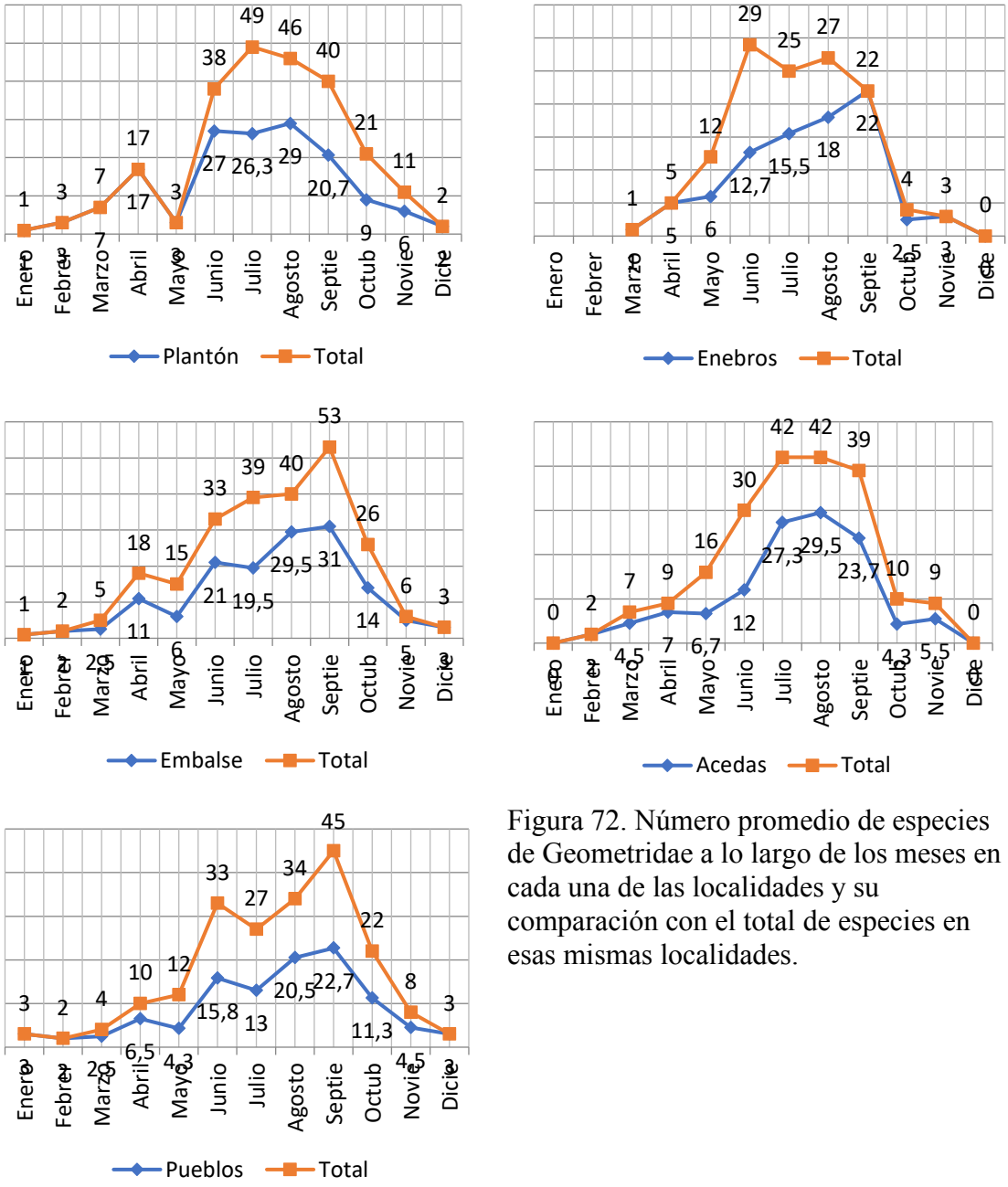


Figura 72. Número promedio de especies de Geometridae a lo largo de los meses en cada una de las localidades y su comparación con el total de especies en esas mismas localidades.

3.1.2.2. Noctuoidea.

La distribución del promedio de especies de la superfamilia Noctuoidea observadas por meses en las distintas localidades permite destacar que el número más elevado de especies se alcanzó en la localidad de Toñido en el mes de agosto con una media de 47 especies y en Embalse en septiembre con 45,7 especies. Contrariamente, en varias localidades no se observó la presencia de especies desde diciembre a febrero debido probablemente a las características ecofisiológicas del taxón y a las duras condiciones ambientales durante esos meses en el área de estudio (Tabla XIV, Figura 73).

Nº especies	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie
Toñido	1	0	4,5	8	12,7	18,5	27,3	47	43	16,3	8,5	1
			2,1	0	4,5	2,1	7,6	4,2	6,1	10,7	0,7	
Encinar	0	0	1	8,5	6,7	8,3	11	22,5	21	6	3	1
			0	6,4	4	5,1	4,4	6,4		2,8		
Plantón	0	3	4	25	0	15,5	20,7	34	33,7	11	5	2
						2,1	3,2	14,1	10,5	9	4,2	
Enebros			2	8	13	9	10,5	19,5	21	6,5	0	0
					11,3	4,4	2,1	6,4		6,4		
Embalse	0	3	2,5	13,5	12,3	18,3	20,5	32	45,7	13,3	5,5	1
			0,7	7,8	9,6	4,5	11,5	9,9	16,3	3,8	4,9	
Acedas	0	1	0,5	9,5	9	11	22,7	26	23	8	0,5	1
			0,7	6,4	6,2	5,9	7,2	1,4	2,6	9,6	0,7	
Pueblo	3	3	3,5	17	12,3	15,3	21,3	33,5	39	18,7	11	3
			2,1	1,4	5,7	3,1	3,8	19,1	7,8	12,3	2,8	

Tabla XIV. Número de especies de Noctuoidea promedio por meses en las localidades estudiadas. La cifra de debajo indica la desviación típica.

El test de análisis de la varianza (ANOVA) para la variable número de especies en los Noctuoidea respecto a su distribución mensual a lo largo del periodo de muestreo ofreció un valor de p inferior a 0,05 ($1,5^{-20}$), con lo que se rechazó la hipótesis nula. La realización del test de Levene con un valor de $p = 1,9^{-6}$, llevó utilizar el test no paramétrico de Kruskal-Wallis, dando valores de p inferiores 0,05 ($5,3^{-10}$), con lo que se aprecia diferencias significativas entre los distintos meses. El test por pares de Mann-Whitney muestra que no hay diferencias significativas entre los meses invernales, diciembre, enero y febrero, además no existen diferencias entre el mes de octubre con abril, mayo y junio, y el mes de abril con mayo, junio y julio. Sin embargo, cuando se aplican los mismos estadísticos para las localidades, el test de Levene da un valor de p de 0,165, lo que indica la homogeneidad en la varianza y permite aplicar el test paramétrico de ANOVA, con el que se obtuvo un valor de p superior a 0,05 (p=0,495). También se realizó un test no paramétrico, el de Kruskal-Wallis, con el que también se obtuvo un valor de p superior a 0,05 (p= 0,603), lo que lleva a aceptar la hipótesis nula de que no existen diferencias significativas entre las localidades. El análisis por pares de Mann-Whitney no registra ninguna localidad entre las que haya diferencias significativas.

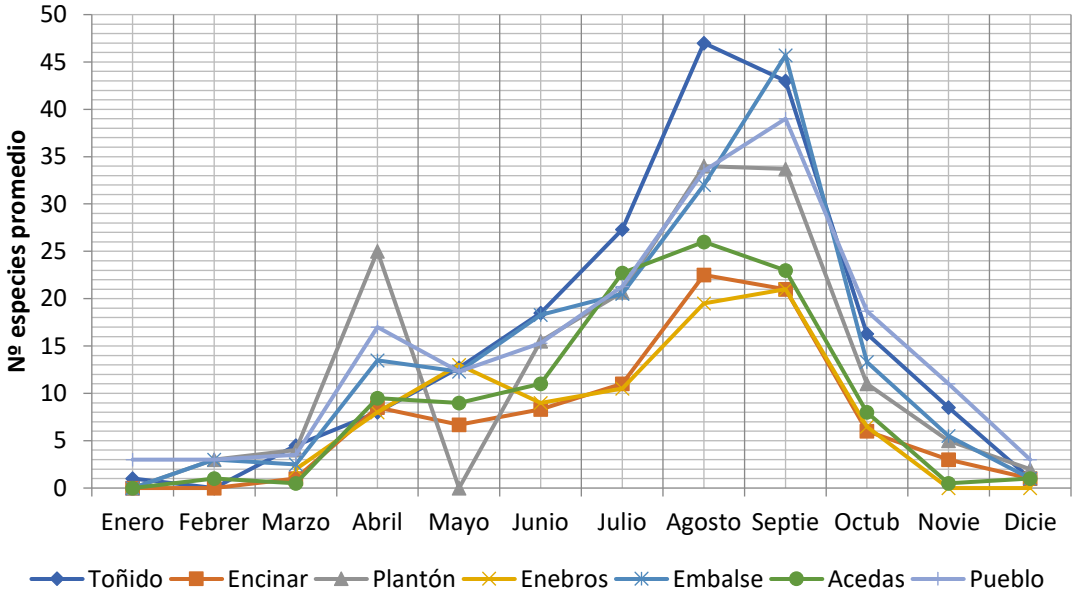
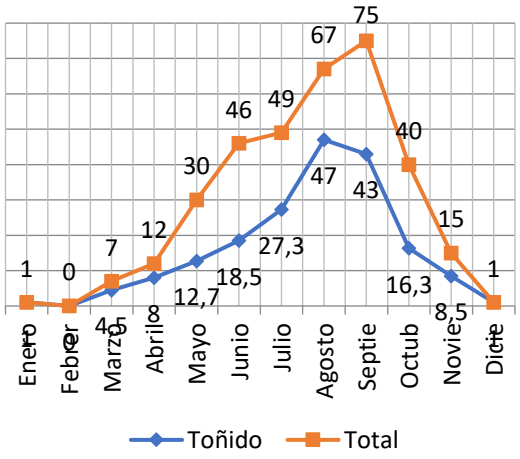
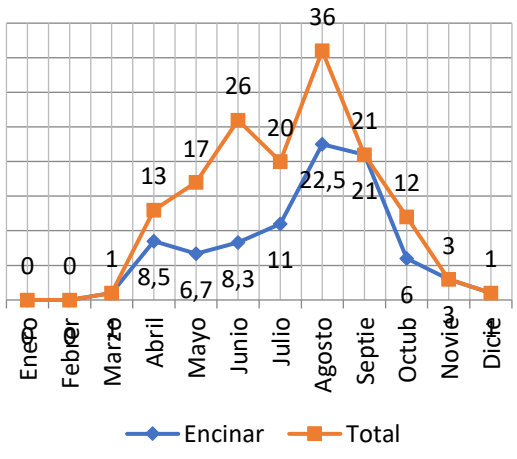


Figura 73. Promedio de especies de Noctuoidea a lo largo del tiempo en las distintas localidades estudiadas

La distribución del promedio de especies en cada una de las localidades (Figura 74) indica que todas las localidades presentan una distribución similar cuando se compara con el total de especies, alcanzando los máximos de especies en los mismos meses. Solamente destaca la localidad de Plantón que presenta un destacado máximo en el mes de abril (Figura 73).





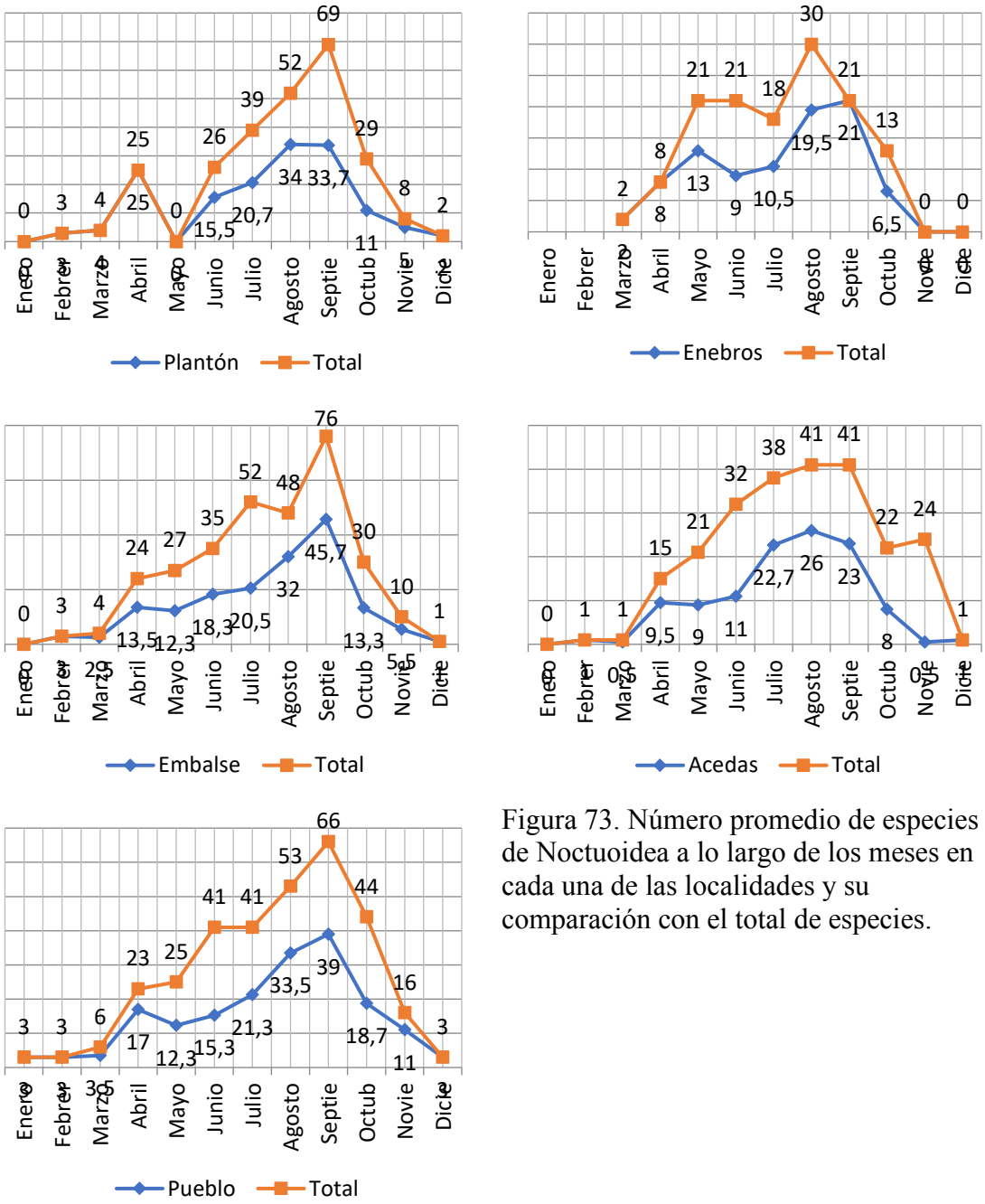


Figura 73. Número promedio de especies de Noctuoidea a lo largo de los meses en cada una de las localidades y su comparación con el total de especies.

3.1.2.3. Ambos taxones en conjunto.

La distribución del promedio de especies de ambos taxones observadas por meses en las distintas localidades permite destacar que la máxima riqueza se alcanza en la localidad de Embalse en septiembre (76,7), debido al aporte superior de Geometridae frente a Toñido en el mes de agosto (75,5). Contrariamente, varias localidades no presentan especies desde diciembre a febrero debido probablemente a las características ecofisiológicas del taxón y a las duras condiciones ambientales durante esos meses en el área de estudio (Tabla XV, Figura 74).

dNº especies	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie
Toñido	1	0	8,5	15	21	32,5	55,7	75,5	64	23	13	3
			2,1	1,4	7	3,7	12,4	7,8	5,3	10,4	1,4	
Encinar	0	0	2	15	9,3	15,8	26,3	44	38	13,5	6	2
			1,4	8,5	5	10,4	9	14,1		7,8		
Plantón	1	6	11	42	3	42,5	47	63	54,3	20	11	4
						13,4	1	25,5	11,6	12,1	4,2	
Enebros			3	13	19	21,7	26	37,5	43	9	3	0
					19,8	9,6	8,5	7,8		8,5		
Embalse	1	5	5	24,5	18,3	39,3	40	61,5	76,7	27,3	10,5	4
			2,8	13,4	14,5	5,5	15	13,4	10,3	7,5	7,8	
Acedas	0	3	5	16,5	15,7	23	50	55,5	46,7	12,3	6	7
			2,8	6,4	13,3	14,3	3,6	4,9	5,5	9,7	4,2	
Pueblo	6	5	6	23,5	16,7	31	31,8	54	61,7	30	15,5	6
			0	3,5	4	9,1	6,9	29,7	11,7	13,7	2,1	

Tabla XV. Número de especies promedio de ambos taxones por meses en las localidades estudiadas. La cifra de debajo indica la desviación típica.

El test de Levene indica que no hay homogeneidad de la varianza en las muestras con un valor de p = 0,0002, por lo que se realizó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis, dando como resultado un valor de p menor de 0,05 ($9{,}7^{-10}$), con lo que se aprecia diferencias significativas entre los distintos meses. Al realizar el análisis por pares de Mann-Whitney se observó, de forma general, diferencias significativas entre la mayoría de los meses con ciertas excepciones, nuevamente son la ausencia de diferencias significativas entre las muestras de diciembre, enero y febrero, además febrero no mostraba diferencias con marzo y noviembre, abril no mostraba diferencias en el número de especies con mayo, junio y octubre, mayo además no tenía diferencias significativas con noviembre, julio, con agosto y septiembre, y tampoco agosto y septiembre entre si. (Tabla XVI).

	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie
Enero		0,5098	0,021	0,0031	0,005	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0074	0,2143
Febrer	0,5098		0,2162	0,0033	0,0147	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,021	0,8285
Marzo	0,021	0,2162		0,0021	0,025	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0033	0,1223	0,0828
Abril	0,0031	0,0033	0,0021		0,5224	0,1594	0,0105	0,0033	0,0033	0,7012	0,0086	0,0021
Mayo	0,005	0,0147	0,025	0,5224		0,0106	0,0022	0,0022	0,0022	0,3711	0,0839	0,0087
Junio	0,0032	0,0033	0,0021	0,1594	0,0106		0,1252	0,0049	0,0049	0,0636	0,0021	0,0021
Julio	0,0032	0,0033	0,0021	0,0105	0,0022	0,1252		0,0553	0,0967	0,0106	0,0021	0,0021
Agosto	0,0032	0,0033	0,0021	0,0033	0,0022	0,0049	0,0553		1	0,0022	0,0021	0,0021
Septie	0,0032	0,0033	0,0021	0,0033	0,0022	0,0049	0,0967	1		0,0022	0,0021	0,0021
Octub	0,0032	0,0033	0,0033	0,7012	0,3711	0,0636	0,0106	0,0022	0,0022		0,0297	0,0021
Novie	0,0074	0,021	0,1223	0,0086	0,0839	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0297		0,0121
Dicie	0,2143	0,8285	0,0828	0,0021	0,0087	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0121	

Tabla XVI. Representación de los valores por pares obtenidos del análisis de Mann-Whitney al comparar el número de especies en los distintos meses, en sombreado los valores que indican diferencias significativas.

Sin embargo, cuando se aplican los mismos estadísticos para las diferentes localidades, el test de Levene (p=0,212) confirmó que podía realizarse un análisis de la varianza (ANOVA), que con un valor de p superior a 0,05 (p=0,728) y en el test no paramétrico de Kruskal-Wallis con un valor de p superior a 0,05 (p= 0,786), permiten aceptar la hipótesis nula de que no existen diferencias significativas entre las localidades. El análisis por pares de Mann-Whitney no registra ninguna localidad entre las que haya diferencias significativas.

La distribución del promedio de especies en cada una de las localidades (Figura 75) indica que todas las localidades presentan una distribución similar cuando se compara con el total de especies, alcanzando los máximos de especies en los mismos meses. Solamente destaca la localidad de Plantón que presenta un destacado máximo en el mes de abril (Figura 74).

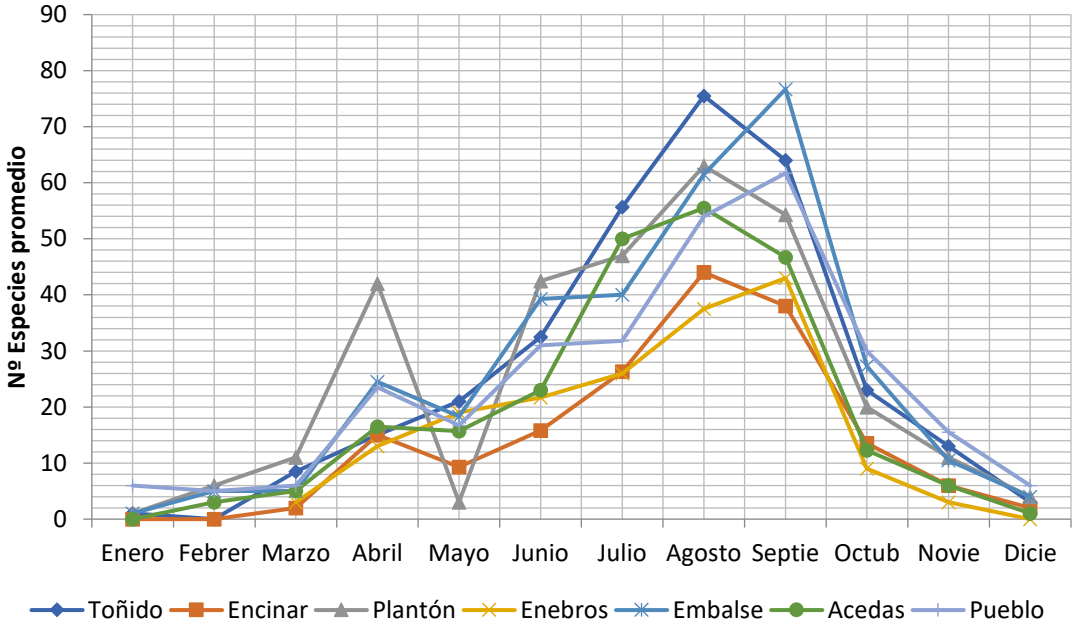
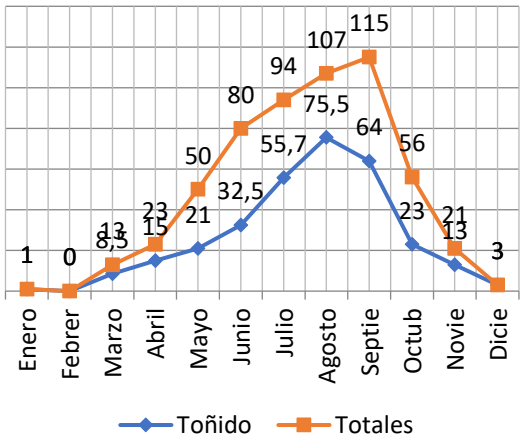
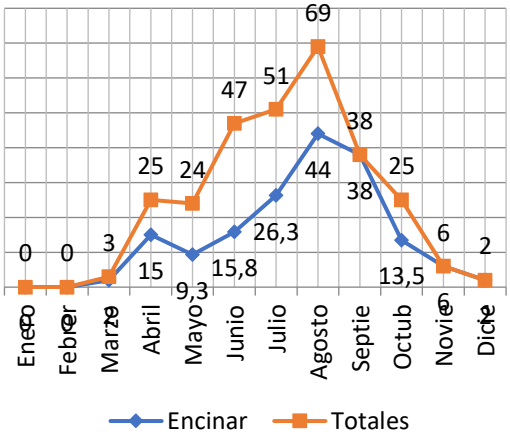
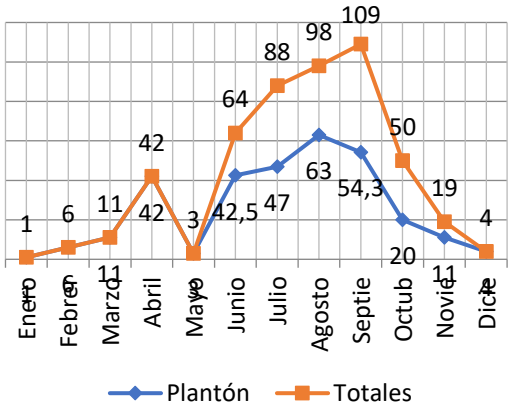
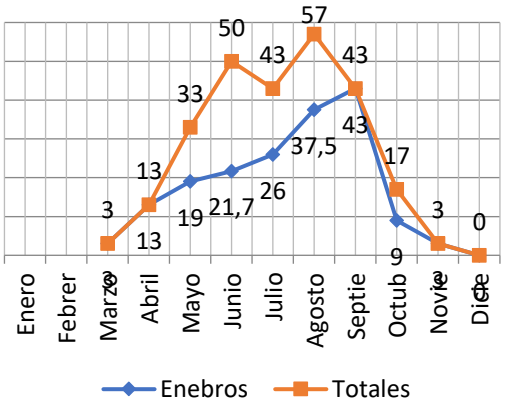


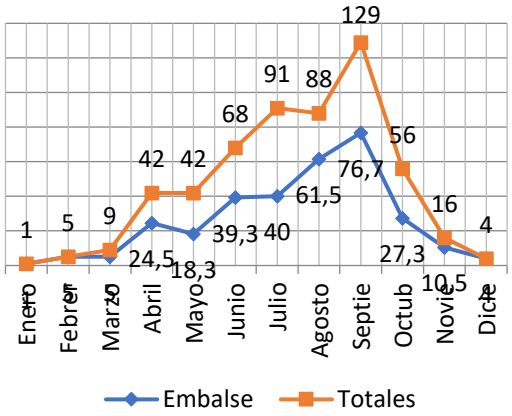
Figura 74. Promedio de especies de Geometridae y Noctuoidea conjuntamente a lo largo del tiempo en las distintas localidades estudiadas

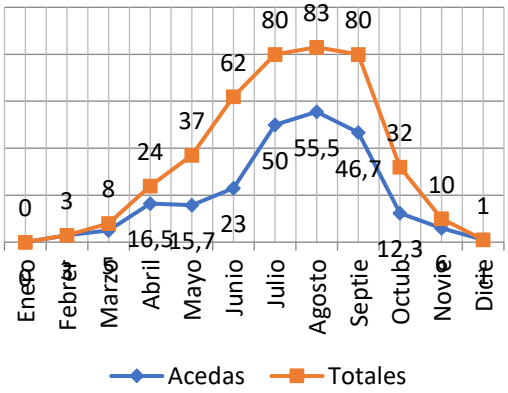












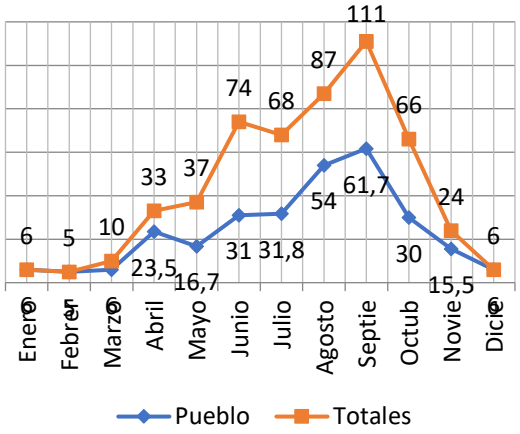


Figura 75. Número promedio de especies de Geometridae y Noctuoidea a lo largo de los meses en cada una de las localidades y su comparación con el total de especies.

3.2. ABUNDANCIAS POBLACIONALES

El término abundancia hace referencia a la representación relativa de un taxón en un ecosistema o en una localidad determinada. En los Geometridae, durante el periodo de muestreo se capturaron aproximadamente 9000 individuos, siendo la más abundante la subfamilia Ennominae en todas las localidades. Las otras dos familias que presentan una abundancia destacada son Sterrhinae con casi 2800 individuos y Larentiinae con casi 1650 individuos mientras que la subfamilia Geometrinae es la menos abundante lo que coincide con la subfamilia con menos especies. Entre todas las localidades estudiadas la que tiene más abundancia de individuos es Toñido mientras que la localidad Enebros es la que menos ejemplares aporta al estudio (Tabla XVII, Figura 76).

En la superfamilia Noctuoidea, se han capturado aproximadamente 11300 individuos con la mayor abundancia en la familia Noctuidae y Erebidae que coincide con las dos familias que tienen mayor número de especies. Las familias Notodontidae y Nolidae son menos numerosas tanto en el número de individuos capturados como en el número de especies presente en el área de estudio. Las localidades que destacan por su abundancia son Toñido, Embalse, Acedas y Pueblo con más de 2000 ejemplares capturados en cada una de ellas mientras las más pobres son Enebros y Encinar donde, por ejemplo, no se capturó ningún representante de Nolidae. Entre las localidades, destaca la mayor abundancia de especie de Erebidae frente a Noctuidae en la localidad de Embalse debido en parte al aumento en el número de individuos que se produce en la eclosión masiva de algunas especies del género *Eilema*.

Nº ejemplares	TOTALES	Toñido	Encinar	Plantón	Enebros	Embalse	Acedas	Pueblo
Ennominae	4234	1126	441	631	112	877	644	403
Geometinae	250	22	4	44	14	94	16	56
Larentiinae	1642	432	90	177	53	242	440	208
Sterrhinae	2809	751	139	314	106	538	580	381
GEOMETRIDAE	8935	2331	674	1166	285	1751	1680	1048
Notodontidae	130	10	11	12	4	26	29	38
Erebidae	4536	759	282	519	215	1132	611	1018
Nolidae	57	9	5	9	0	11	5	18
Noctuidae	6566	1912	329	604	271	1094	1419	937
NOCTUOIDEA	11289	2690	627	1144	490	2263	2064	2011
TOTALES	20224	5021	1301	2310	775	4014	3744	3059

Tabla XVII. Resumen del número total de individuos (frecuencia) por taxones en en cada una de las localidades estudiadas.

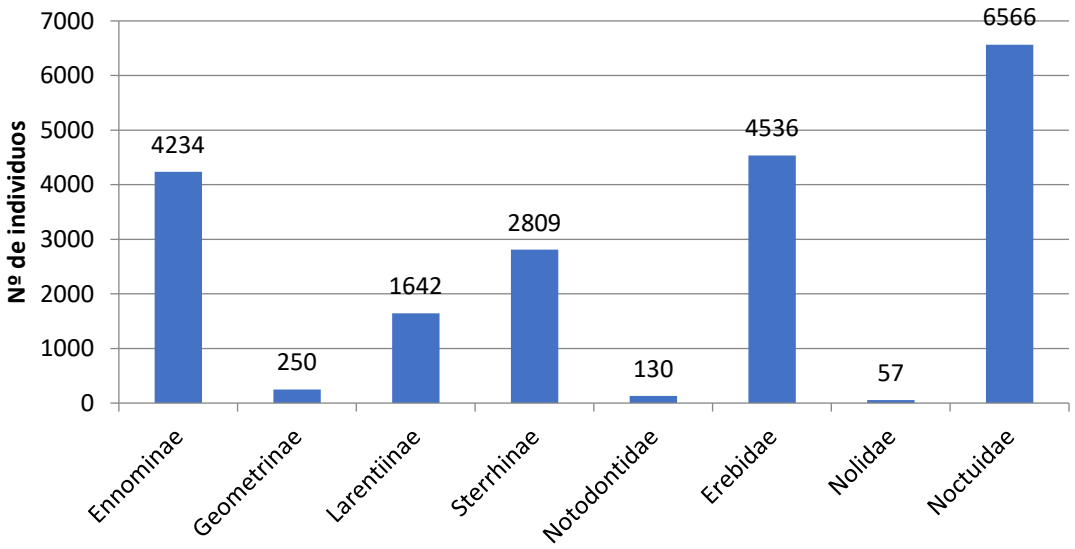
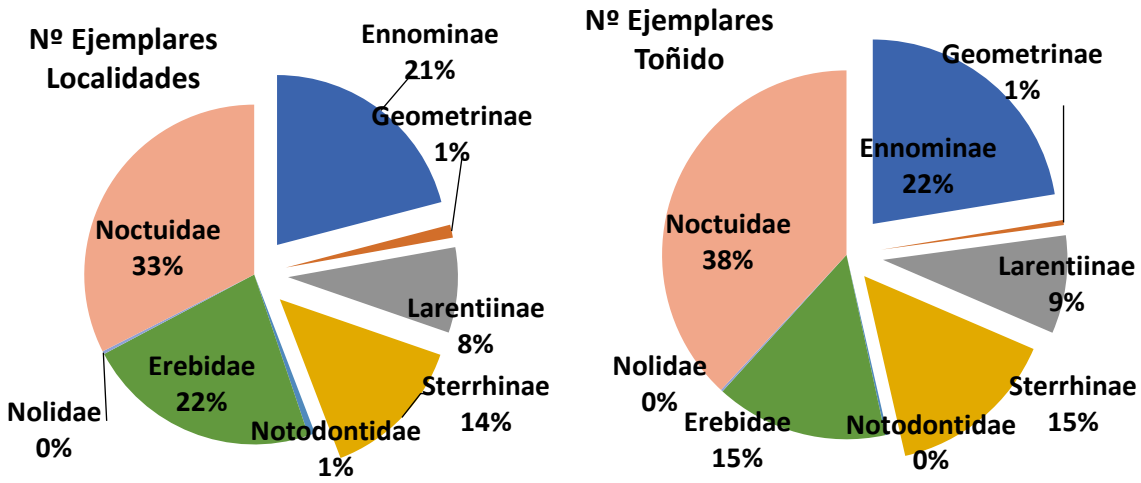


Figura 76. Número de ejemplares totales encontrados en los distintos taxones de Geometridae y Noctuoidea.

El estudio por localidades de ambos taxones conjuntamente permite observar como las proporciones de cada uno de los taxones se mantiene constante con valores similares destacando las localidades de Encinar y Plantón, donde la proporción de elementos de Noctuoidea se reduce a la mitad o menos debido a la cantidad de individuos capturados de Geometridae, especialmente los Ennominae (Figura 77).



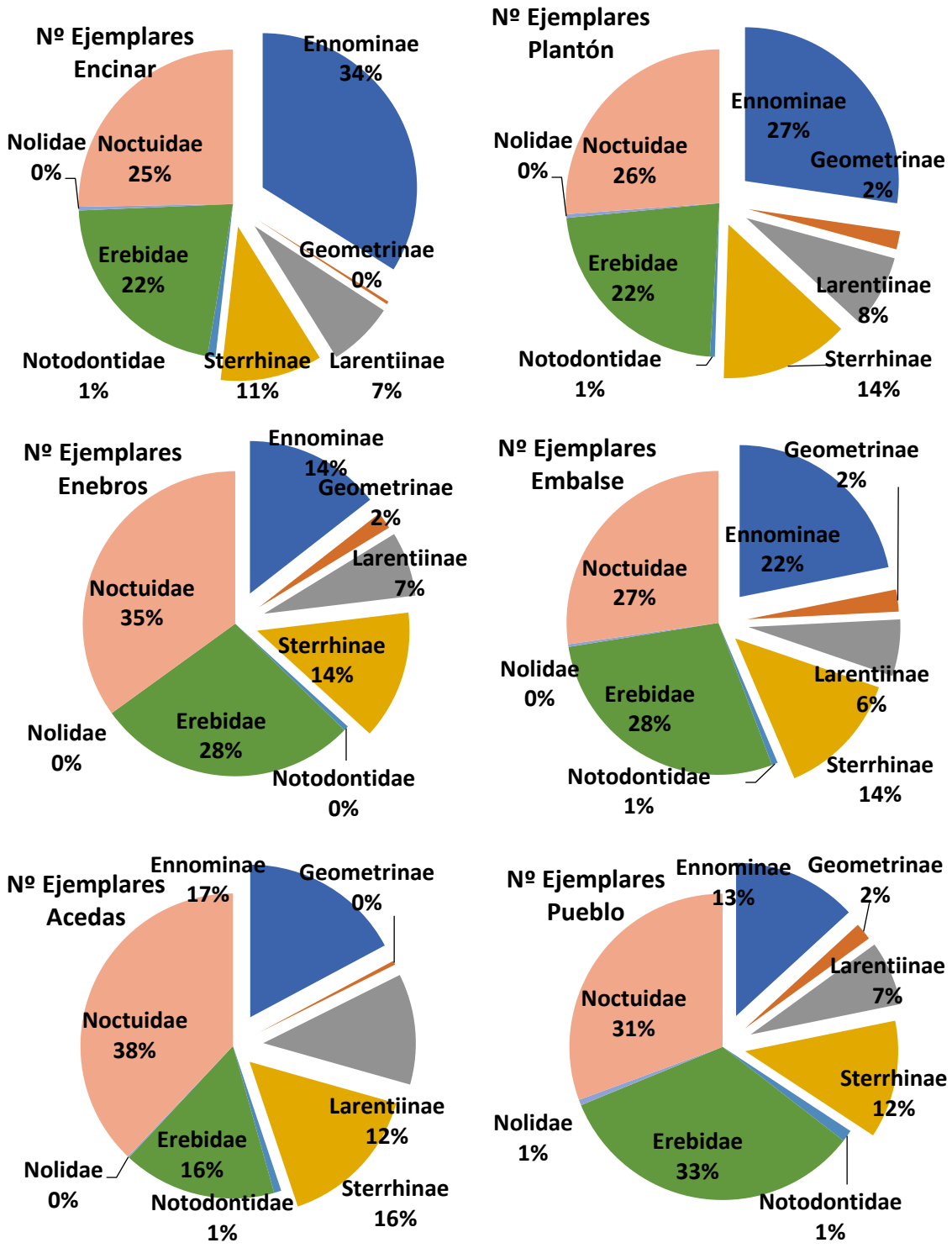
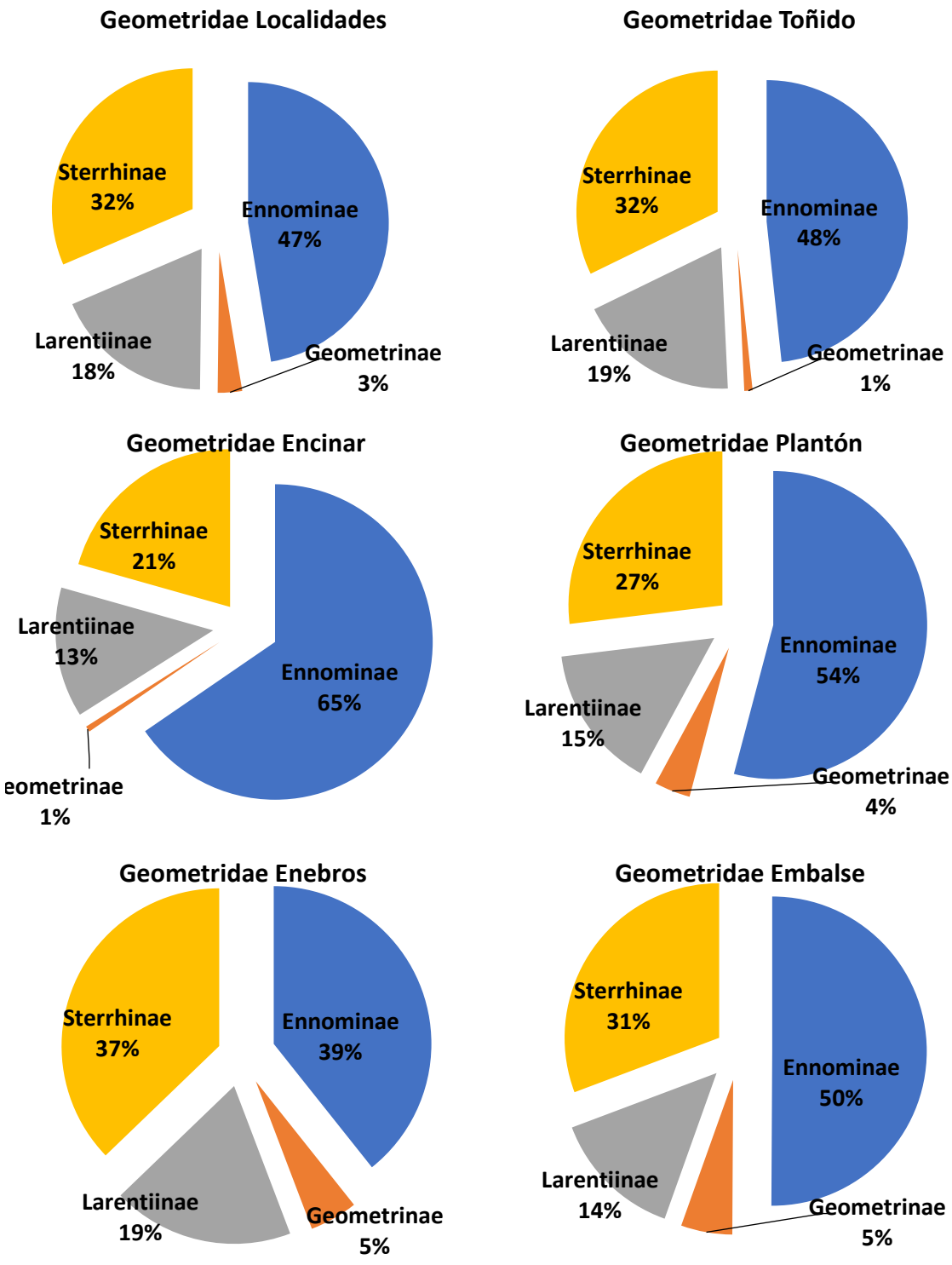


Figura 77. Proporción de individuos de los distintos taxones de Geometridae y Noctuoidea por localidades con respecto del total de especes estudiadas en los muestreos 2013-2014.

La variación de la abundancia de las diferentes subfamilias de Geometridae entre las diferentes localidades es acusada ya que las proporciones de cada una de ellas oscilan entre 1% al 7% en Geometrinae, entre 21 y 37% en Sterrhinae, entre 13 y 27% en

Larentiinae y entre 35 y 65% en Ennominae. Entre las localidades, Encinar tiene una mayor abundancia de Ennominae debido probablemente a su relación con los bosques de quercíneas mientras que el resto de las subfamilias presentan valores inferiores de abundancia. La localidad Pueblo es la que muestra una proporción más equilibrada entre las tres mayores subfamilias (Figura 78).



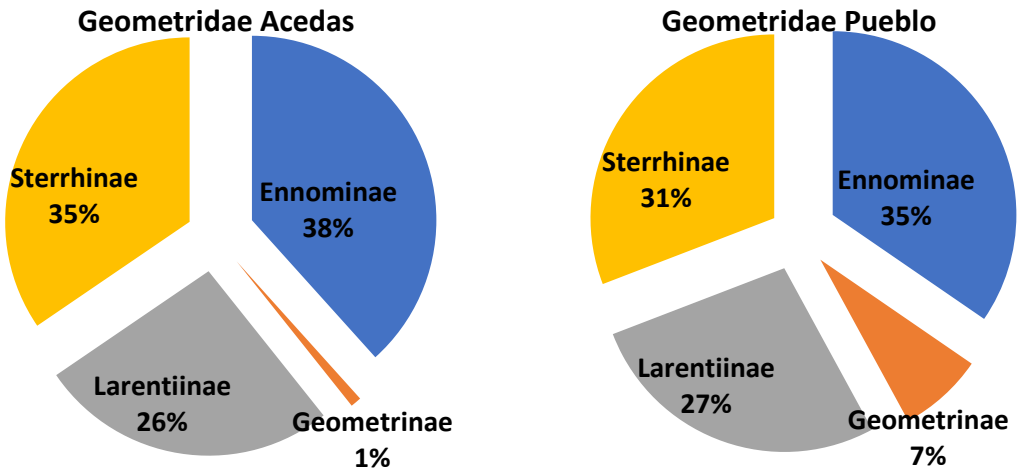
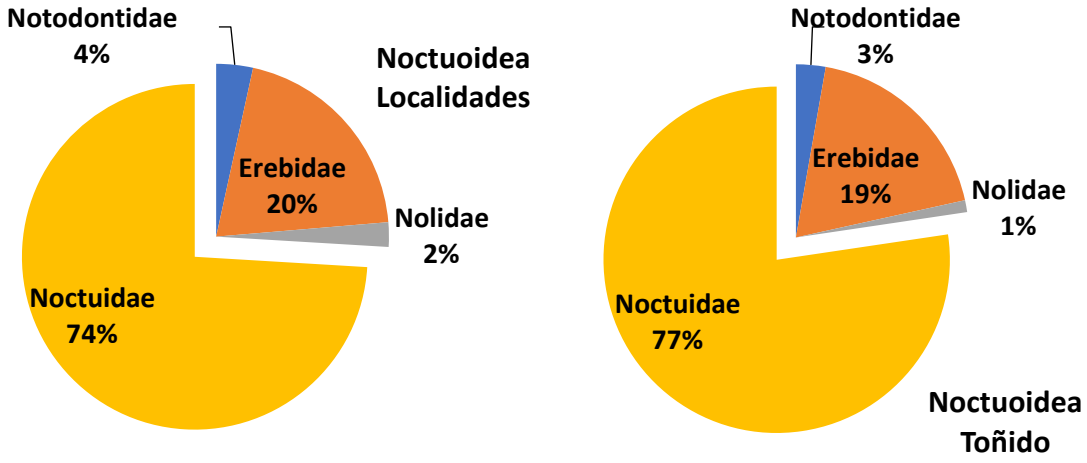


Figura 78. Proporción de individuos de las familias de Geometridae en las distintas localidades respecto del total de especies de este taxón estudiados en los muestreos 2013-2014.

La variación de la abundancia de las familias que componen la superfamilia Noctuoidea oscilan entre 46 y el 77% en Noctuidae, entre 1 y el 4% en Notodontidae, entre 0 y el 2% en Nolidae y entre 19 y 50% en Erebidae. Los valores encontrados en Erebidae son elevados en las localidades más termófilas como Embalse y Pueblo, debido al elevado número de individuos del género *Eilema* colectados en estas dos localidades, especialmente *Eilema uniola* (Rambur, 1858), en los meses de agosto y septiembre (Figura 79).



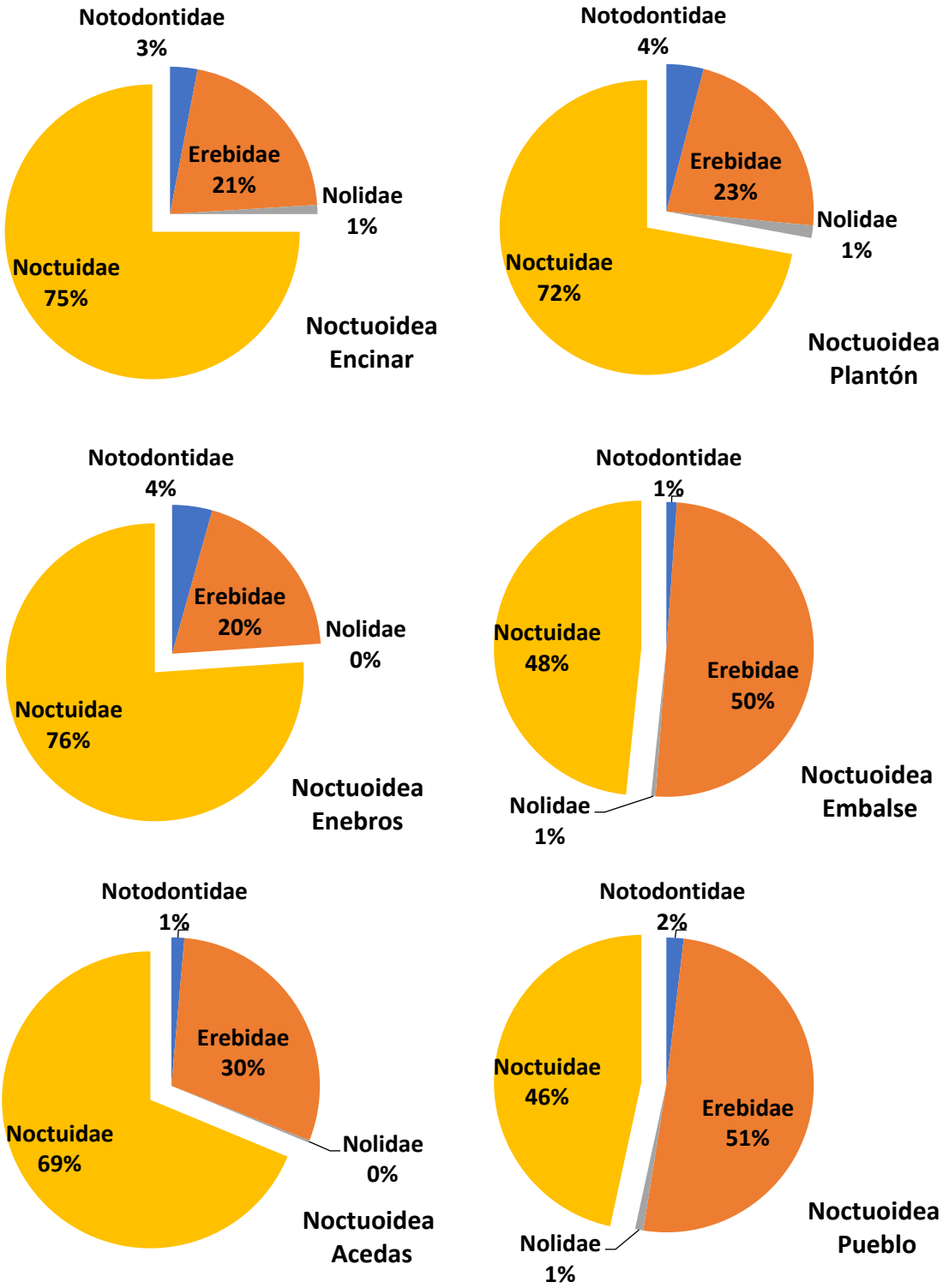


Figura 79. Proporción de individuos de las subfamilias de Noctuoidea en las localidades respecto del total de especies de este taxón estudiadas en los muestreos 2013-2014.

Se analizan el número de individuos en relación con los taxones estudiados en su conjunto. El test de Levene indica que no hay homogeneidad en la varianza entre los distintos taxones ($p=8,1^{-6}$) por lo que se aplica la prueba no paramétrica de Kruskal-

Wallis, resultando un nivel de significación de p menor de 0,05 ($p=2,3^{-7}$). Por lo que se puede decir que existen diferencias significativas en el número de individuos ente los distintos taxones, aunque en el test por pares de Mann-Whiteny se ha encontrado que no existen diferencias significativas entre los Ennominae y Sterrhinae, Erebidae y Noctuidae; Geometrinae y Notodontidae, ambas con pocas especies, Sterrhinae además, no presenta diferencias con Larentiinae, Erebidae y Nolidae.

Al analizar la relación del número total de individuos por localidades, aunque el test de ANOVA indica que no hay diferencias significativas (p=0,13), el test de Levene indica que no hay homogeneidad en la varianza (p=0,004), así que se recurre nuevamente al test de Kruskal-Wallis, dando el mismo resultado (p=0,27; p>0,05), por lo que no existen diferencias significativas en el número de ejemplares entre las distintas localidades estudiadas. Así mismo, el test de Mann-Whitney no indica ningún par de localidades con diferencias significativas.

Si se estudian individualmente por taxones el número de ejemplares las subfamilias de Geometridae nuevamente el test de Levene indica falta de homocedasticidad (p=0,01). El test no paramétrico de Kruskal-Wallis con p = 0,0005, indica que hay diferencias significativas en el número de individuos entre las familias de Geometridae. El test de Mann-Whitney solamente destaca sin diferencias significativas, al comparar los Sterrhinae con Larentiinae. El mismo resultado obtenemos cuando se analizan los individuos de las subfamilias de Noctuoidea, test de Levene (p=0,0002) y test de Kruskal-Wallis ($p=9,1^{-5}$), por lo que hay diferencias significativas entre el número de individuos entre las subfamilias de Noctuoidea, aunque el test de Mann-Whitney indica que no hay diferencias significativas al comparar por pares entre los Nolidae y los Notodontidae, y por otro lado entre los Erebidae y Noctuidae.

Al comparar el número de individuos de las distintas localidades solo para los Geometridae se obtiene que tanto el test de Levene muestra homogeneidad (p=0,08), como la ANOVA (p=0,21) (Kruskal-Wallis, p=0,33), lo que muestra que no hay diferencias significativas en el número de individuos de Geometridae entre las localidades. Para los Noctuoidea se debe hacer el test de Kruskal-Wallis (test de Levene, p=0,012), dando como resultado que tampoco existen diferencias significativas en el número de individuos en las subfamilias de Noctuoidea entre las localidades estudiadas (p=0,64). El test por pares de Mann-Whitney mostró que no existen diferencias

significativas en el número de individuos tanto de los taxones de Geometridae como los de Noctuoidea entre las localidades estudiadas.

3.2.1. Proporciones del número de ejemplares

La suma de las especies de la familia Geometridae y la superfamilia Noctuoidea en cada una de las localidades permite comprender la importancia ambos taxones en las abundancias en macrolepidópteros en el área de estudio (Tabla XVIII). El cálculo de los porcentajes del número de individuos de ambos taxones juntos presentes en cada una de las localidades respecto del total de individuos estudiados de ambos taxones (Figura 80) indica que las localidades Toñido, Embalse y Acedas con 24,8%, 19,8 y 18,5% son las que mayor porcentaje de especies presenta mientras que Enebros, Encinar son los que poseen una cantidad inferior (3,8% y 6,4% respectivamente). Este mismo comportamiento se ha observado al comparar los porcentajes de individuos de cada taxón individualmente respecto al total de individuos de ese mismo taxón de cada localidad (Figura 81) y frente a la suma total de individuos de ambos taxones (Figura 82).

	% ind. totales ambos taxones / total individuos	% ind. / total de individuos de cada taxón		% ind. / total de individuos	
		Noctuoidea	Geometridae	Noctuoidea	Geometridae
Toñido	24,8	23,8	26,1	13,3	11,5
Encinar	6,4	5,6	7,5	3,1	3,3
Plantón	11,4	10,1	13,0	5,7	5,8
Enebros	3,8	4,3	3,2	2,4	1,4
Embalse	19,8	20,0	19,6	11,2	8,7
Acedas	18,5	18,3	18,8	10,2	8,3
Pueblo	15,1	17,8	11,7	9,9	5,2

Tabla XVIII. Distribución de los porcentajes obtenidos en cada localidad al comparar el número de individuos totales de ambos taxones juntos en relación con el total obtenido y por taxones al comparar con el total de cada localidad y el total obtenido respectivamente.

En las figuras 80 a 82 puede verse una situación diferente a lo que se expuso al tener en cuenta el número de especies. En este caso, se ha visto que, para las distintas localidades, destacan los Geometridae en número de individuos en general con mayores proporciones que los Geometridae a excepción de las localidades (Encinar y Plantón)

cuando se comparan con el total de individuos muestreados de ambos taxones. Sin embargo, cuando se comparan con los individuos totales de cada taxón los números se equilibran y los Noctuoidea obtienen ligeramente mayores proporciones en Toñido, Encinar, Plantón y Acedas, mientras que los Geometridae obtienen mayores proporciones ligeramente en Enebros, Embalse y destacadamente en la localidad Pueblo.

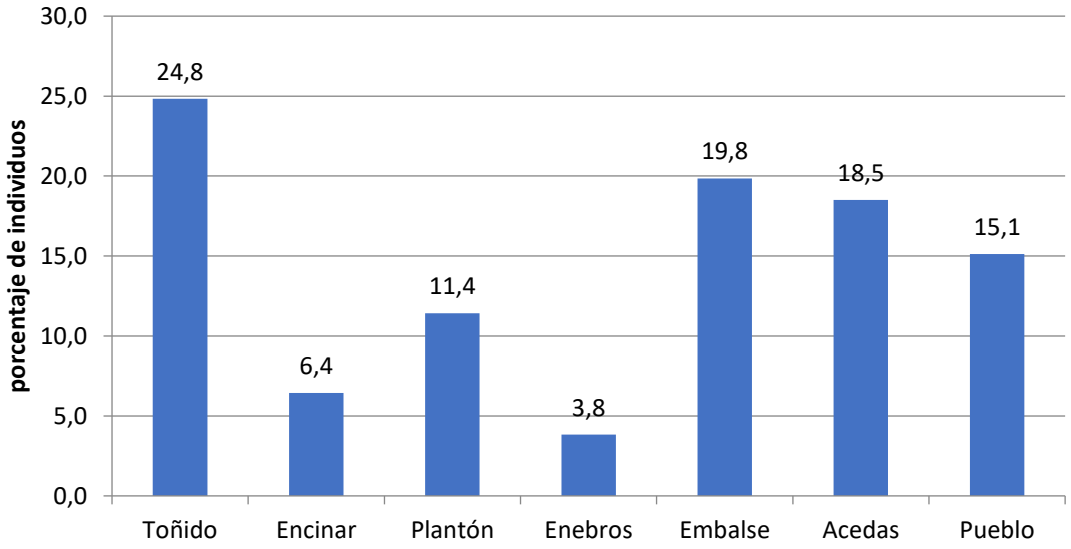


Figura 80. Porcentaje de individuos de Geometridae y Noctuoidea en conjunto de cada una de las localidades respecto al total de individuos observados en los muestreos 2013-2014.

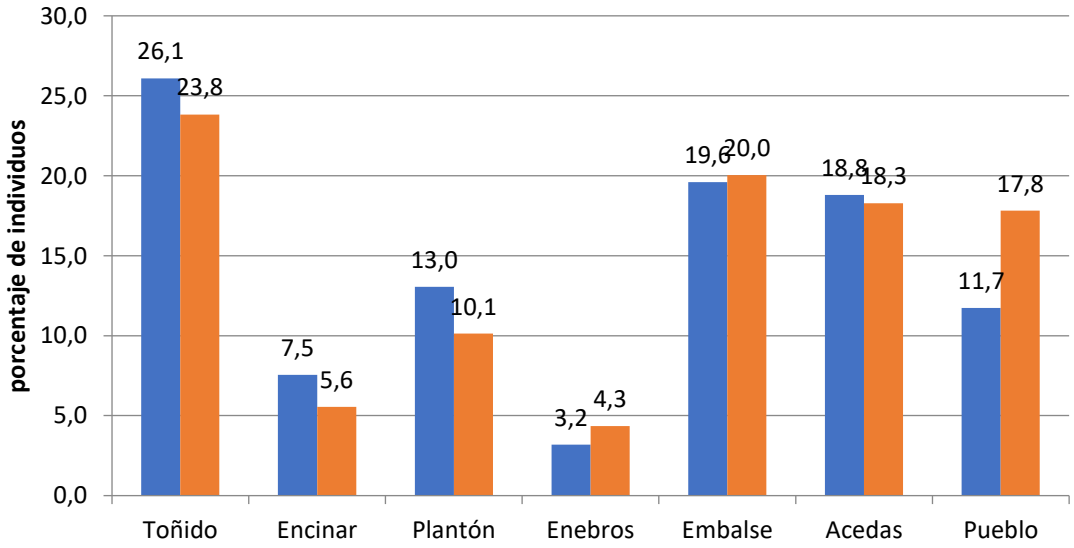


Figura 81. Porcentaje del número de individuos de cada uno de los taxones individualmente respecto del total obtenido de cada taxón en cada una de las distintas localidades estudiadas.

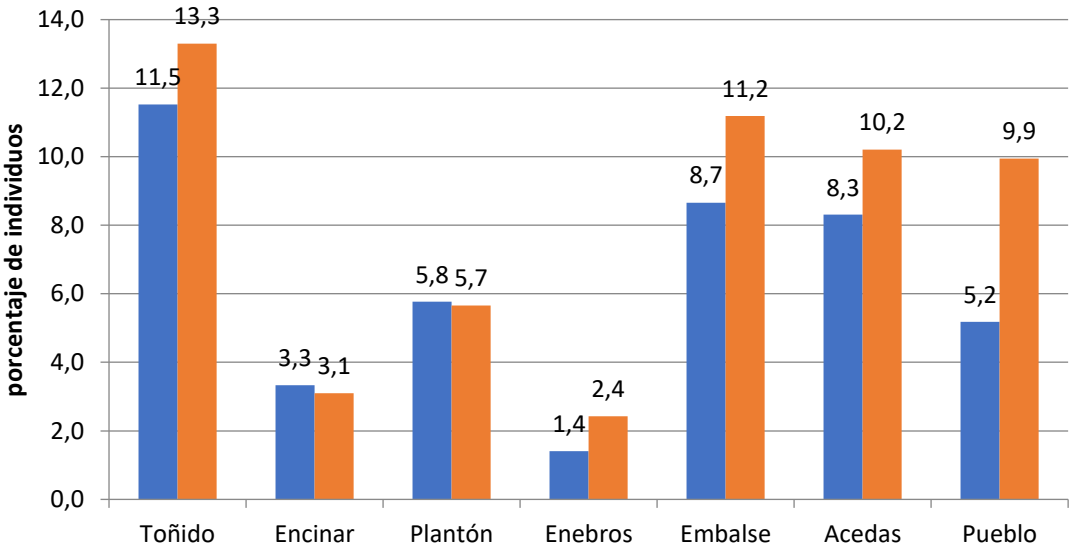


Figura 82. Porcentaje de individuos de cada uno de los taxones individualmente respecto de la suma total de individuos de ambos taxones en cada una de las localidades estudiadas.

La Figura 83 muestra el porcentaje de individuos por familias dentro de cada localidad; donde predominan claramente los Noctuidae en muchas de las localidades especialmente en Toñido y Acedas, aunque en otras dos localidades son los Erebidae los que predominan, en el Embalse y en el Pueblo, nuevamente influidos la gran eclosión de ejemplares del género *Eilema*. Entre los Geometridae destaca el porcentaje que adquieren los Ennominae sobre todo en localidades con menos Noctuoidea como Encinar o Enebros, por lo que es meritorio el volumen que éstos adquieren en la localidad Toñido.

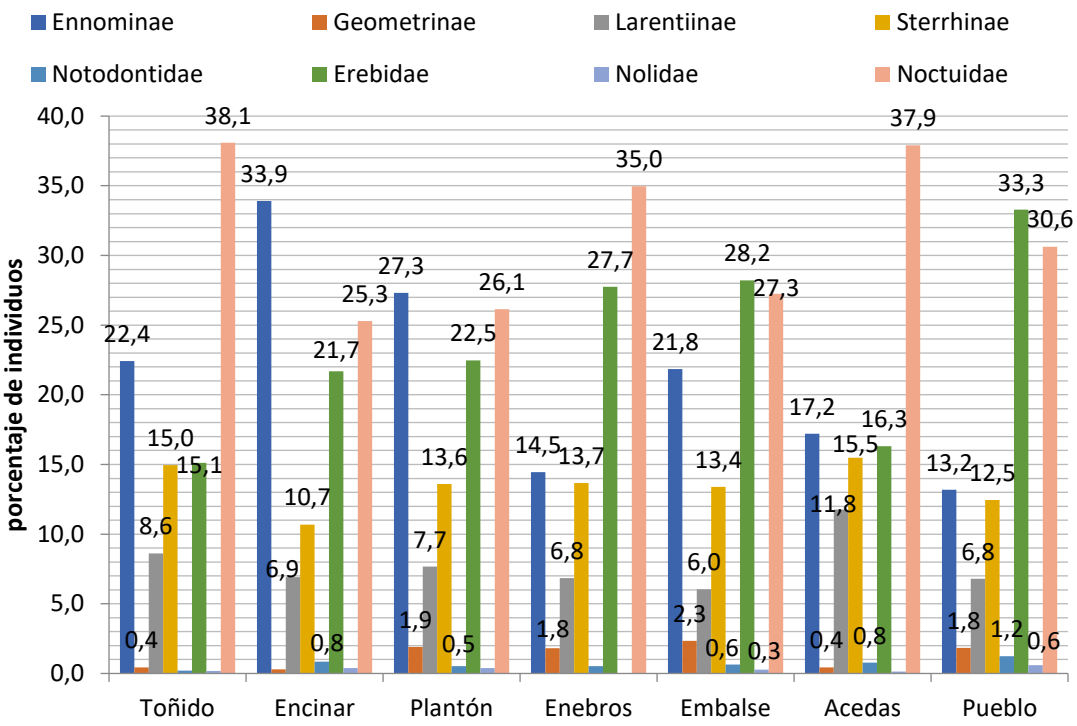


Figura 83. Porcentaje de individuos por taxones respecto al total de cada localidad estudiada.

3.2.2. Abundancia poblacional promedio a lo largo de los meses.

3.2.2.1. Geometridae

En relación a la abundancia de Geometridae realizadas mensualmente en cada localidad, la mayor abundancia se da en Toñido durante el mes de julio mientras que las abundancias más bajas se dan en todas las localidades desde diciembre a febrero (Tabla XIX).

	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie
Toñido	1	0	5	23,5	31,3	80	388,3	174,5	75,3	25,3	20,5	2
			1,4	16,3	16,8	60,2	230	36,1	47,4	18,6	9,2	
Encinar	0	0	1	21	4,7	14	62,7	64,5	87	40	75	1
			1,4	18,4	3,2	12,2	52,2	19,1		32,5		
Plantón	3	24	28	53	4	89,5	95,7	77,5	74,7	55	21	2
						48,8	32,3	33,2	34,2	47,6	1,4	
Enebros			1	6	9	21	32	35	50	3,5	6	0
					12,7	13	18,4	1,4		3,5		
Embalse	4	10	7,5	36,5	12	119,3	83,3	88,5	155,3	71,7	28,5	7
			6,4	26,2	11,4	25,7	49,4	9,2	59	47,9	29	
Acedas	0	12	10	16,5	21	43	187,3	184,5	122	14,3	20	0
			1,4	0,7	29,5	42	83,2	38,9	14,8	9,1	25,5	
Pueblo	4	16	5,5	26,5	6,7	41,5	53,5	51	79,3	57,7	21,5	8
			0,7	13,4	2,5	22,7	41,6	18,4	28,7	22,7	12	

Tabla XIX. Abundancia poblacional de Geometridae por meses de las localidades estudiadas. Número promedio de ejemplares estudiados, debajo la desviación típica.

Al aplicar el test de Levene, con valores de p mayores de 0,05 ($2,7^{-9}$) se descartó el análisis ANOVA y se optó por el test no paramétrico de Kruskal-Wallis, cuyos valores obtenidos $7,2^{-9}$ (inferior de 0,05) indica que existen diferencias significativas entre las abundancias de Geometridae a lo largo de los meses. Sin embargo, los resultados obtenidos al analizar las diferentes localidades mostraron otros resultados. Aunque los valores de p del test de Levene eran de 0,003, se realizó un ANOVA con valores de p=0,43, datos refrendados por el test no paramétrico de Kruskal-Wallis p=0,504, de lo que se concluye que no existen diferencias significativas en las abundancias de Geometridae entre las localidades estudiadas. Solamente en el test por pares de Mann-Whitney se observó una diferencia significativa entre las localidades Enebros y Embalse, aunque con un valor (0,044) cercano a 0,05 (Tabla XIX).

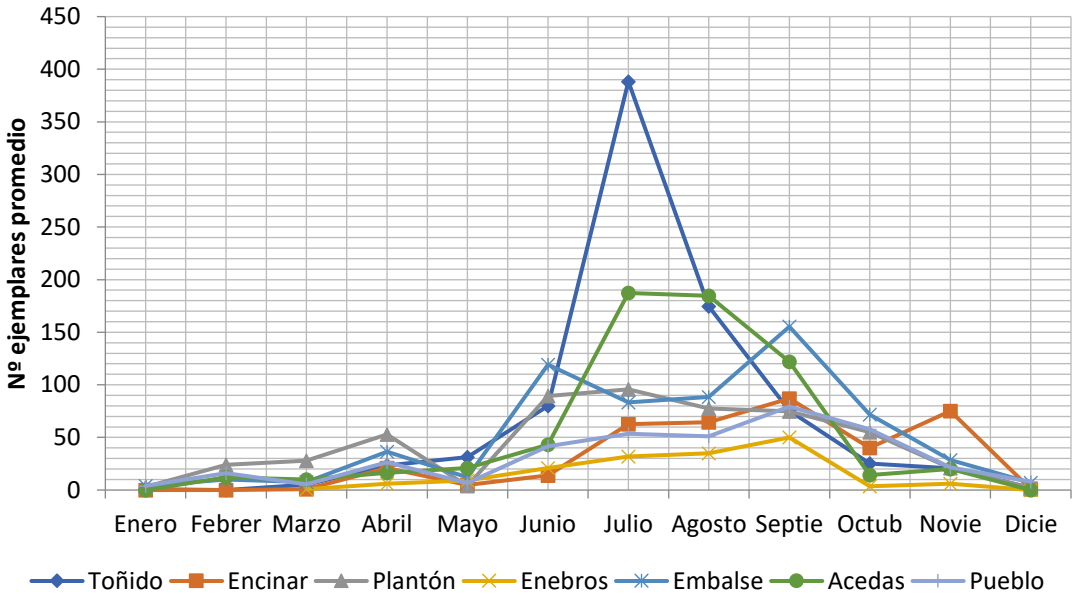
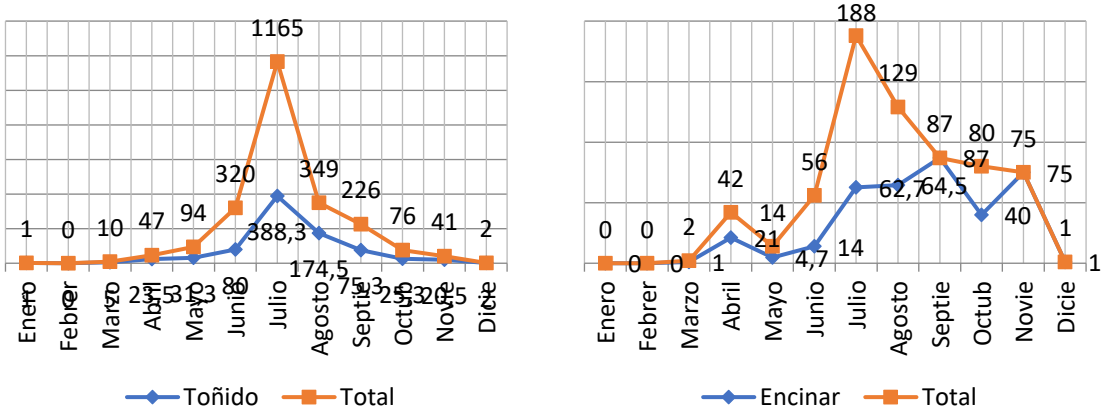


Figura 84. Promedio de ejemplares de Geometridae a lo largo del tiempo en las distintas localidades estudiadas

La distribución del promedio de individuos en cada una de las localidades (Figura 85) indica que todas las localidades presentan una distribución similar cuando se compara con el total de individuos, alcanzando los máximos de especies en los mismos meses. Son reseñables la localidad de Toñido que presenta un destacado máximo en el mes de julio y el Embalse, la localidad más cálida, con dos máximos en junio y septiembre, con una pequeña meseta intermedia. La localidad Encinar presenta un incremente de los individuos en noviembre (Figura 84).



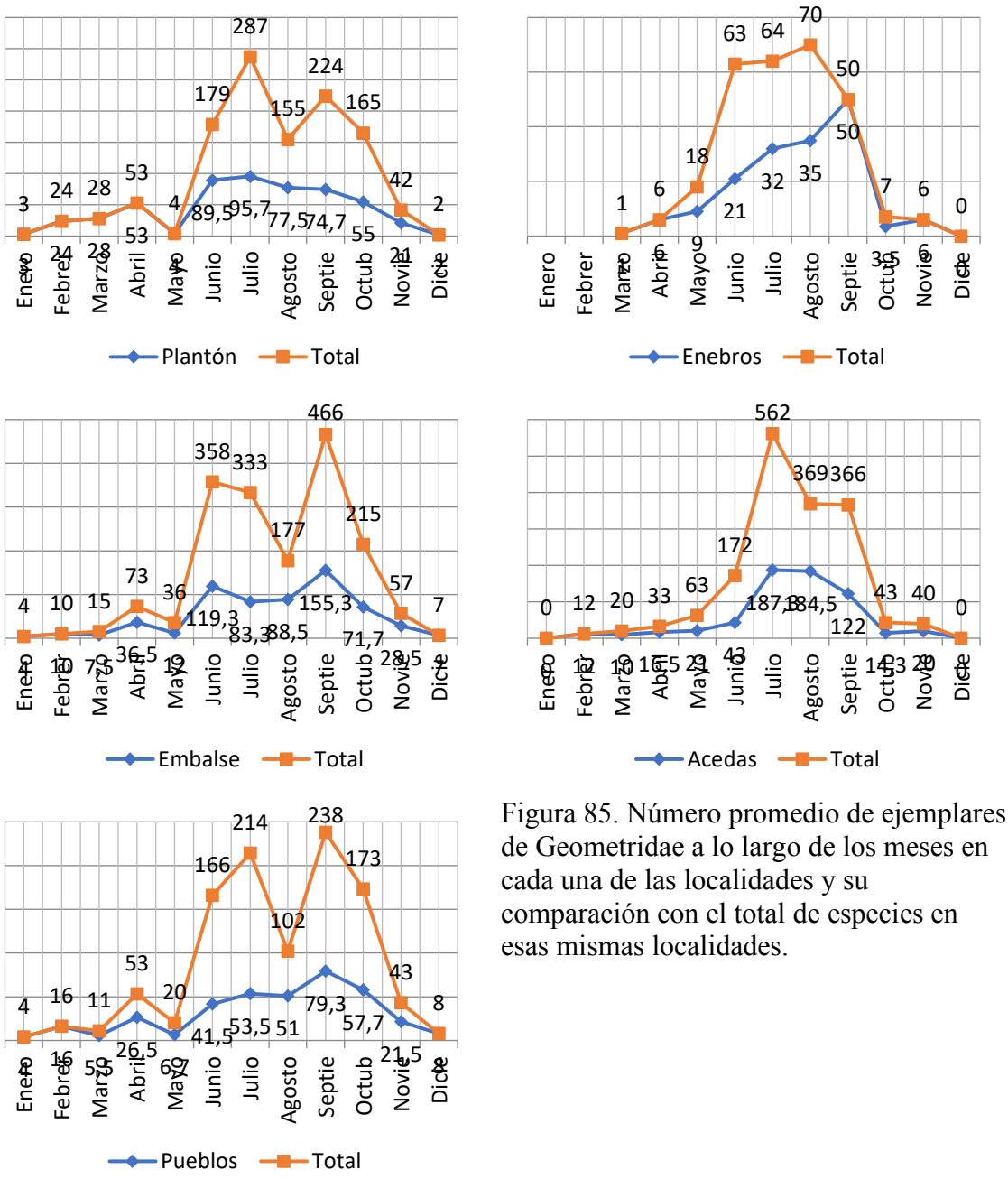


Figura 85. Número promedio de ejemplares de Geometridae a lo largo de los meses en cada una de las localidades y su comparación con el total de especies en esas mismas localidades.

3.2.2.2. Noctuoidea.

En relación con la media de las abundancias de Noctuoidea realizadas mensualmente en cada localidad, la mayor abundancia se da en Toñido durante el mes de septiembre mientras que las abundancias más bajas se dan en todas las localidades desde noviembre a febrero (Tabla XX).

	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie
Toñido	12	0	29,5	57,5	37,7	37,8	93	300	327,3	92,3	42,5	17
			20,5	31,8	17	9,7	35,4	45,3	113,5	60,5	20,5	
Encinar	0	0	1,5	35,5	12,7	15,5	23	126,5	104	11	4	1
			0,7	34,6	11	14,4	10,4	108,2		7,1		
Plantón	0	3	7	79	0	41	61,3	130	122	41	18,5	3
						18,4	10,4	79,2	21	21,9	17,7	
Enebros			7	20	30	29,7	30	78,5	71	13	0	0
					22,6	15	15,6	53		14,1		
Embalse	0	3	3,5	40,5	33	50,3	63	137,5	404,3	50,7	14,5	1
			0,7	29	25,5	11,9	48,4	105,4	130,9	29	17,7	
Acedas	0	1	0,5	24	33	24	160,3	260	107	157	12	1
			0,7	22,6	26,2	15,3	22,5	208,6	59,8	265	17	
Pueblo	4	4	6	63,5	26	35,5	68,3	295,5	207	52,3	26	4
			1,4	27,6	16,8	16,2	18,4	333	26,8	30,7	17	

Tabla XX. Abundancia poblacional de Noctuoidea por meses de las localidades estudiadas. Número promedio de ejemplares estudiados, debajo la desviación típica.

Al aplicar los diferentes test a la abundancia de especies en Noctuoidea, el test de Levene mostró valores de $p= 3,6^{-13}$que indicaban que no había homocedasticidad y por lo tanto se aplicó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. Con los valores obtenidos se observa que el valor de p es inferior de 0,05 ($1,5^{-9}$), por lo que se infiere que los valores de abundancia muestran diferencias significativas a lo largo de los meses. Los resultados obtenidos al analizar las diferentes localidades mostraron homogeneidad en las varianzas al realizar el test de Levene con valores de p superiores a 0.05 (p=0,098), por lo que se pudo hacer el test paramétrico de ANOVA, cuyos resultados fuero de p=0,52. El test no paramétrico de Kruskal-Wallis dio como resultado p=0,48. Datos estos que indican que la no existencia de diferencias significativas en la abundancia entre las distintas localidades. Sin embargo, test por pares de Mann-Whitney puso de manifiesto diferencias significativas entre las localidades Toñido y Encinar, que están próximas en el espacio, aunque con un valor muy próximo al nivel de significación (0,04) (Tabla XX).

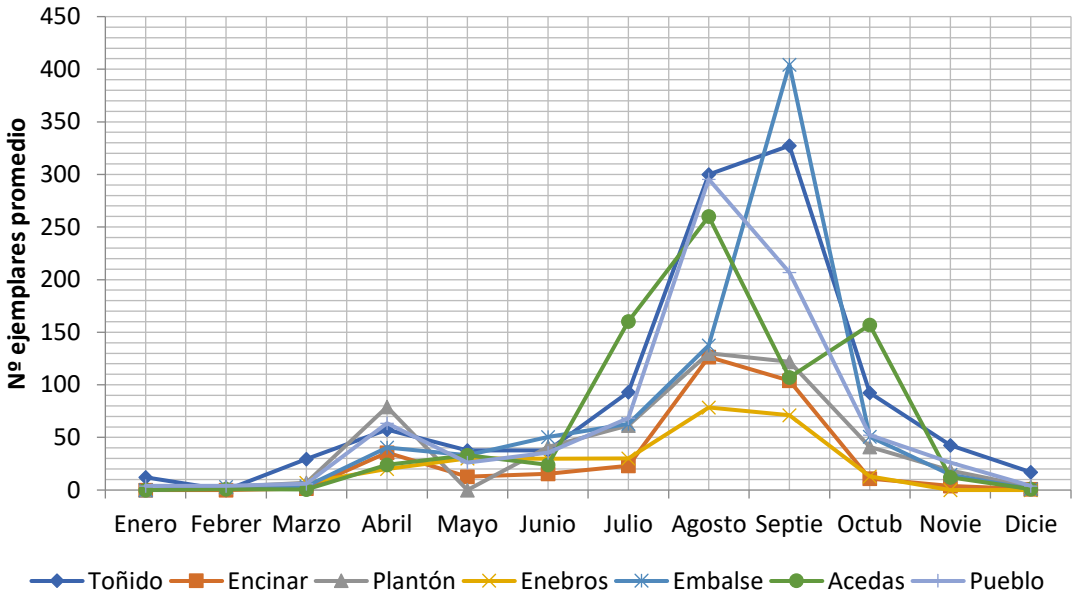
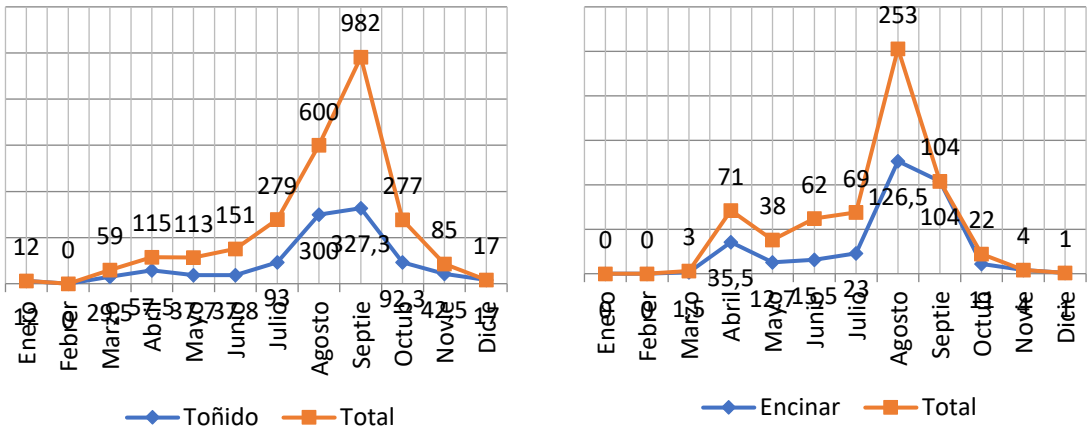


Figura 86. Promedio de individuosde Noctuoidea a lo largo del tiempo en las distintas localidades estudiadas

La distribución del promedio de individuos en cada una de las localidades (Figura 87) indica que todas las localidades presentan una distribución similar cuando se compara con el total de individuos, alcanzando los máximos de especies en los mismos meses. Destaca un máximo leve en abril y la máxima afluencia de individuos a final del verano. La localidad de Embalse presenta un destacado máximo en el mes de septiembre (Figura 86).



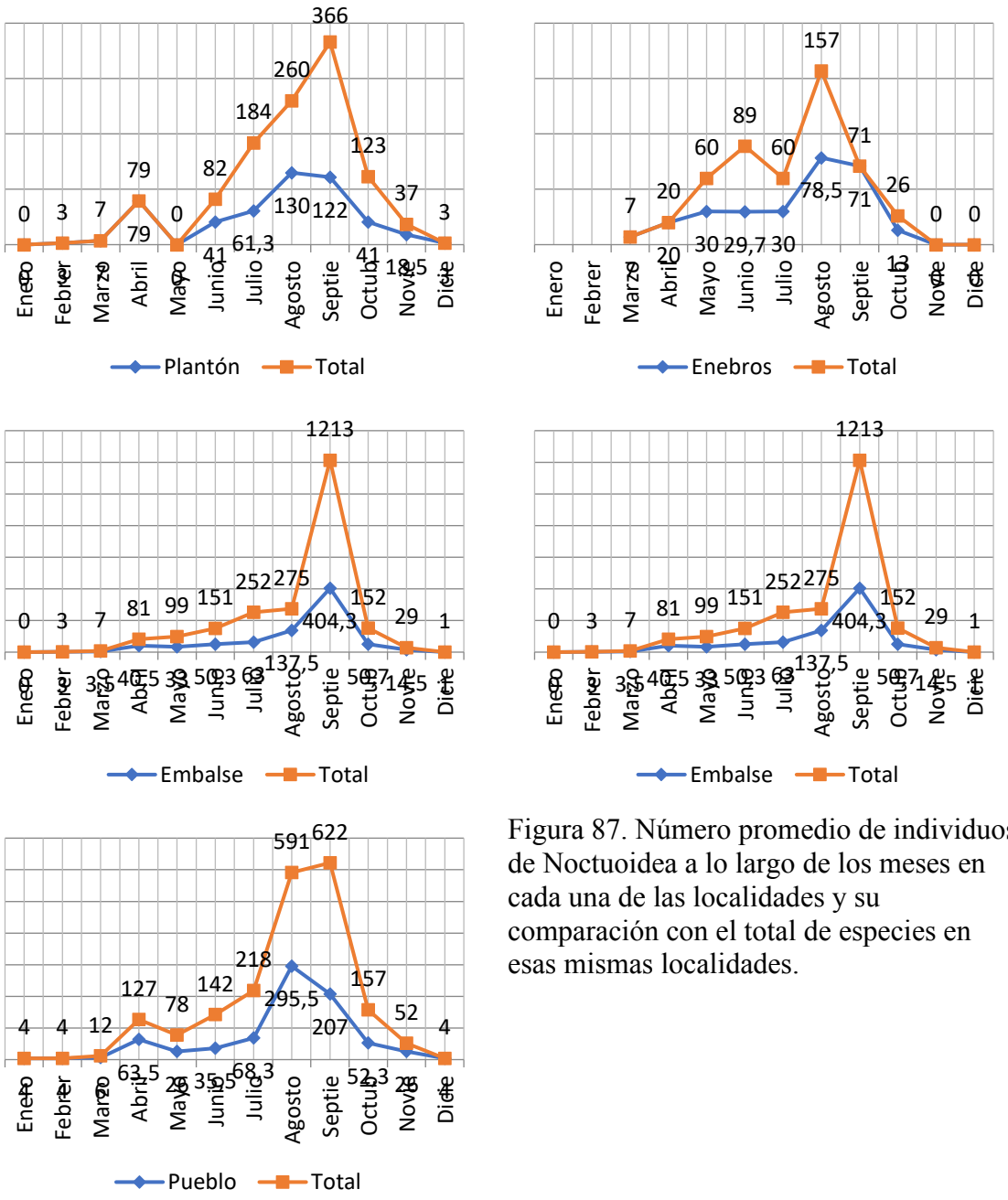


Figura 87. Número promedio de individuos de Noctuoidea a lo largo de los meses en cada una de las localidades y su comparación con el total de especies en esas mismas localidades.

3.2.2.3. Ambos taxones en conjunto.

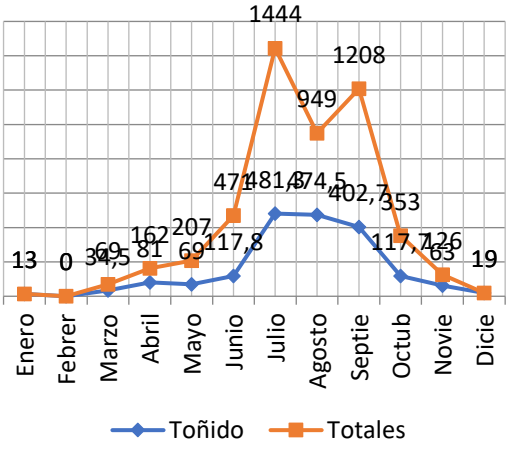
En relación con la media de las observaciones de ambos taxones realizadas mensualmente en cada localidad, la mayor abundancia se da en Embalse durante el mes de septiembre mientras que las abundancias más bajas se dan en todas las localidades desde diciembre a febrero (Tabla XXI).

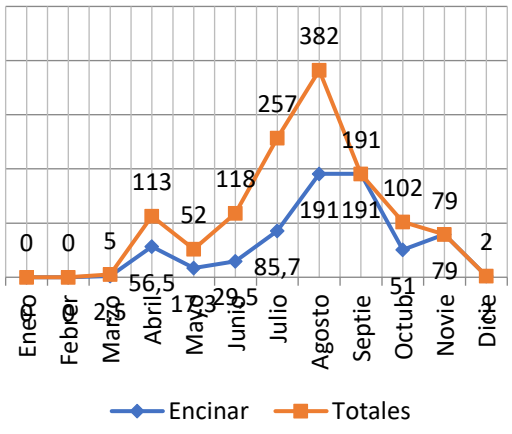
	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie
Toñido	13	0	34,5	81	69	117,8	481,3	474,5	402,7	117,7	63	19
			19,1	15,6	16,5	51,1	265,2	9,2	66,4	42,8	29,7	
Encinar	0	0	2,5	56,5	17,3	29,5	85,7	191	191	51	79	2
			2,1	53	13,1	26	61	127,3		39,6		
Plantón	3	27	35	132	4	130	157	207,5	196,7	96	39,5	5
						67,2	27	1112	54,1	59,3	19,1	
Enebros			8	26	39	50,7	62	113,5	121	16,5	6	0
					35,4	24,1	33,9	51,6		17,7		
Embalse	4	13	11	77	45	169,7	146,3	226	559,7	122,3	43	8
			5,7	55,2	36,4	35	82,1	114,6	73,8	74,1	46,7	
Acedas	0	13	10,5	40,5	54	67	347,7	445	229	171,3	32	1
			0,7	21,9	55,4	55,7	80	169,7	64,4	268,3	8,5	
Pueblo	8	20	11,5	90	32,7	77	108	346,5	286,7	110	47,5	12
			2,1	41	15,3	38,7	51,4	351,4	52,5	52,9	4,9	

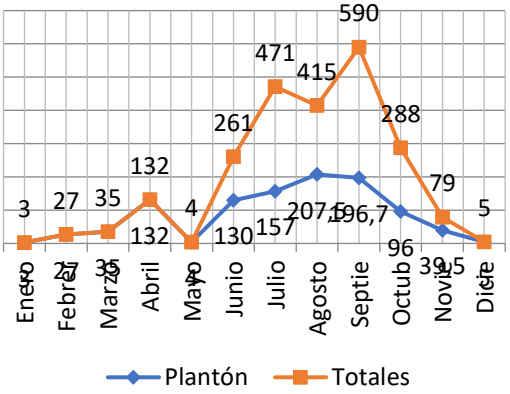
Tabla XXI. Abundancia poblacional de ambos taxones por meses de las localidades estudiadas. Número promedio de ejemplares estudiados, debajo la desviación típica.

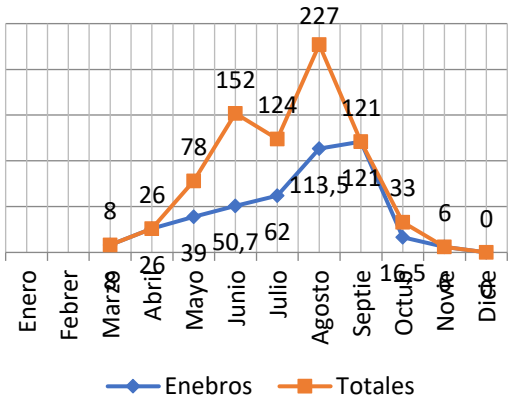
Al aplicar el test de Levene, con valores de p mayores de 0,05 ($1,2^{-9}$) se descartó el análisis ANOVA y se optó por el test no paramétrico de Kruskal-Wallis, cuyos valores obtenidos $7,2^{-10}$ (inferior de 0,05) indica que existen diferencias significativas entre las abundancias de ambos taxones a lo largo de los meses. Sin embargo, los resultados obtenidos al analizar las diferentes localidades mostraron otros resultados. Aunque los valores de p del test de Levene eran de 0,005, se realizó un ANOVA con valores de p=0,38, datos confirmados por el test no paramétrico de Kruskal-Wallis con p=0,62, de lo que se concluye que no existen diferencias significativas en las abundancias de ambos taxones entre las localidades estudiadas. En esta ocasión el test por pares de Mann-Whitney no observó ninguna diferencia significativa puntual entre las localidades (Tabla XXI).

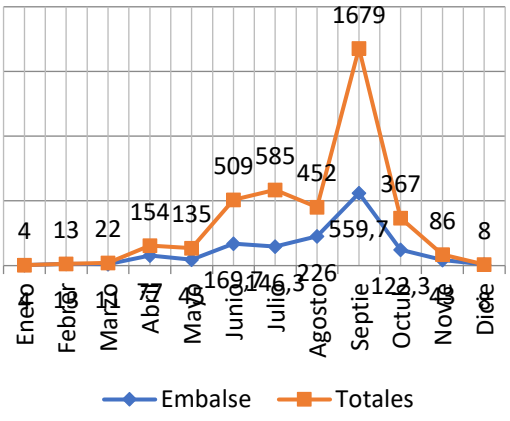
La distribución del promedio de individuos en cada una de las localidades (Figura 88) indica que todas las localidades presentan una distribución similar cuando se compara con el total de individuos, alcanzando los máximos de especies en los mismos meses. Solamente destaca la localidad de Plantón que presenta un destacado máximo en el mes de abril (Figura 89).

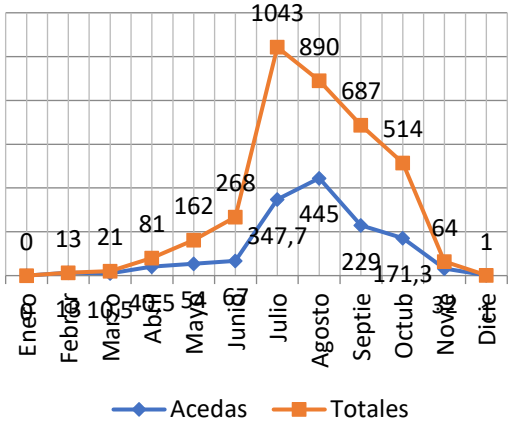

1444
1208
949
471
481,8
374,5
402,7
353
162
207
117,8
117,7
126
63
13
0
34,5
69
81
69
19
Enero
Febrer
Marzo
Abril
Mayo
Junio
Julio
Agosto
Septie
Octub
Novie
Dicie
Toñido
Totales


382
257
191
113
118
102
79
52
191
191
0
0
5
2
56,5
85,7
79
51
Enero
Febrer
Marzo
Abril
Mayo
Junio
Julio
Agosto
Septie
Octub
Novie
Dicie
Encinar
Totales


590
471
415
261
288
132
79
3
27
35
4
5
132
130
157
207,5
196,7
96
39,5
Enero
Febrer
Marzo
Abril
Mayo
Junio
Julio
Agosto
Septie
Octub
Novie
Dicie
Plantón
Totales


227
152
124
121
78
26
113,5
121
33
8
6
0
39
50,7
62
26
16,5
Enero
Febrer
Marzo
Abril
Mayo
Junio
Julio
Agosto
Septie
Octub
Novie
Dicie
Enebros
Totales


1679
509
585
452
367
154
135
559,7
86
4
13
22
8
169,7
146,3
226
122,3
Enero
Febrer
Marzo
Abril
Mayo
Junio
Julio
Agosto
Septie
Octub
Novie
Dicie
Embalse
Totales


1043
890
687
514
268
162
445
81
64
0
13
21
347,7
1
229
171,3
Enero
Febrer
Marzo
Abril
Mayo
Junio
Julio
Agosto
Septie
Octub
Novie
Dicie
Acedas
Totales

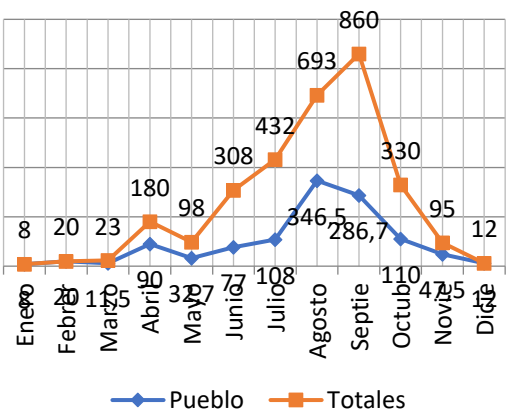


Figura88. Número promedio de individuos de Geometridae y Noctuoidea a lo largo de los meses en cada una de las localidades y su comparación con el total de especies.

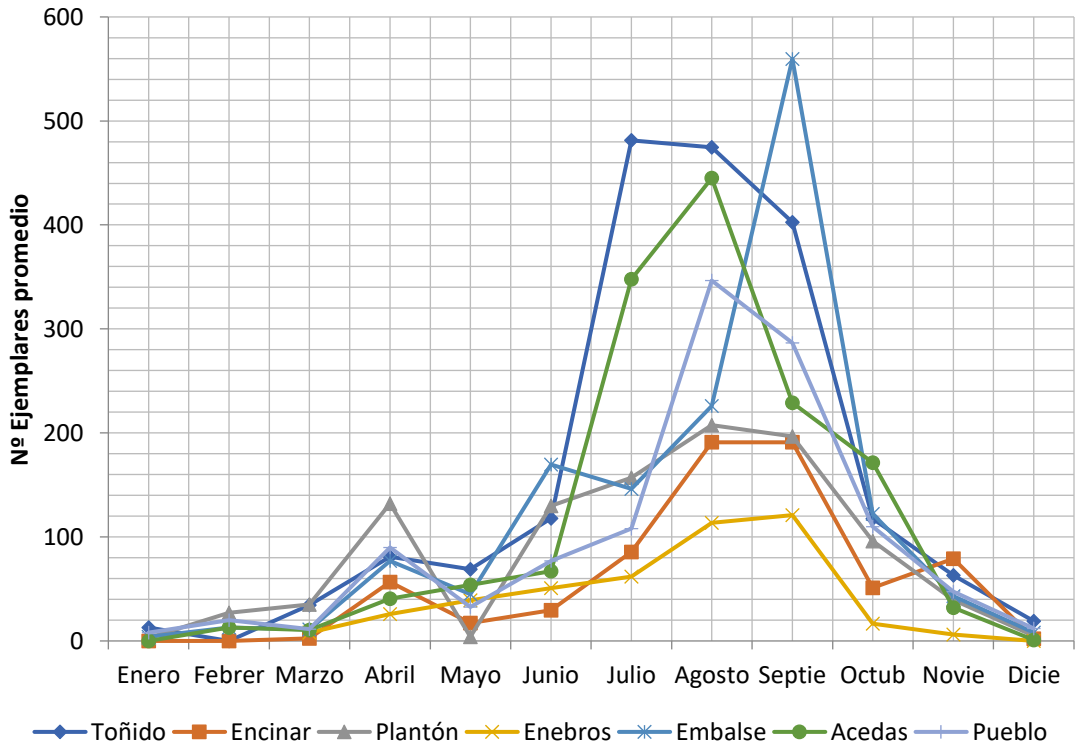


Figura 89. Promedio de especies de Geometridae y Noctuoidea conjuntamente a lo largo del tiempo en las distintas localidades estudiadas

4. DISTRIBUCIÓN DE DATOS TOTALES DE ESPECIES E INDIVIDUOS POR FECHAS

La riqueza de especies promediada en cada localidad se puede estudiar comparando como se distribuyen en cada una de ellas. Los valores más elevados de riqueza se obtienen en el mes de agosto en Toñido, Encinar y Plantón y en el mes de

septiembre en Enebros, Embalse y Pueblo mientras que en la localidad Acedas los valores desde julio a septiembre de manera más uniforme. Una excepción es el elevado número de especies capturadas en abril en la localidad Plantón que coincide en el resto de las localidades con las primeras emergencias del inicio de la primavera, pero no tanto en volumen (Tabla XV, Figura 90).

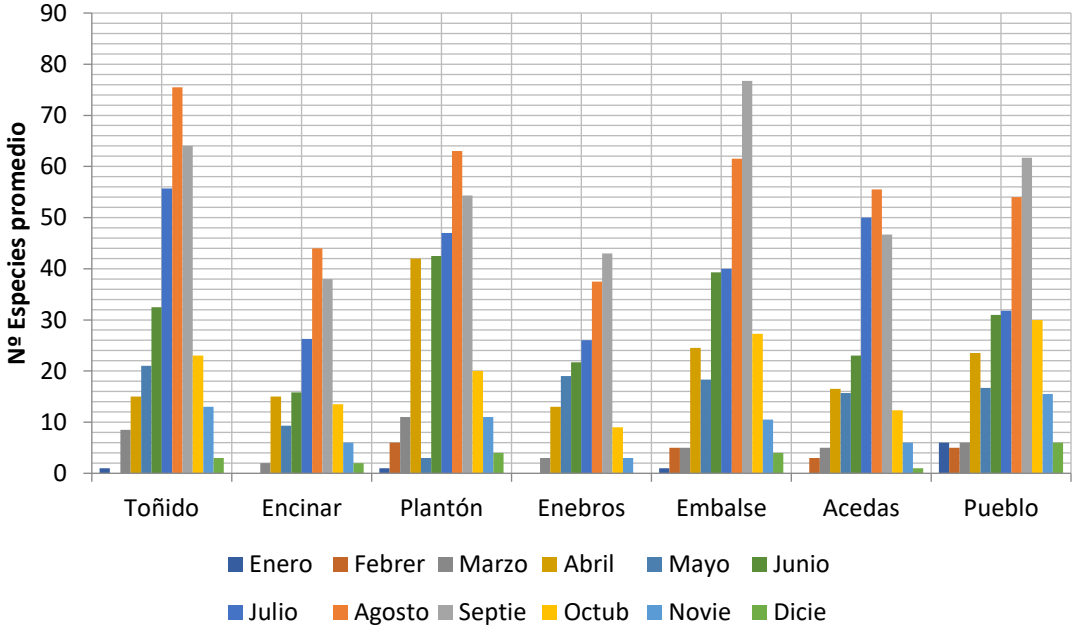


Figura 90. Número de especies promedio por meses en cada una de las localidades.

4.1. Geometridae

Al estudiar ambos taxones por separado se pueden observar comportamientos similares. En la familia Geometridae, la riqueza y la abundancia más elevada se observa entre junio y septiembre con un pequeño máximo en abril, al comienzo de la primavera (Tabla XXIII, Figuras 92 y 93). Al estudiar las diferentes localidades destacan la localidad Embalse que alcanza el máximo de número de especies en septiembre y Toñido que es julio cuando tiene los mayores valores de abundancia (Tabla XXII, Figuras 91 y 93).

El estudio de la biodiversidad del área estudiada se puede realizar calculando el índice de Margalef que se utiliza para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Al aplicarlo sobre los datos obtenidos en Geometridae (Tabla XIV), se observa que la mayor diversidad se produce en las localidades Plantón y Pueblo (15,86 y 15,24 respectivamente) mientras que las que

presentan menor diversidad son Encinar y Acedas (13,05 y 13,6). Sin embargo, al estudiar los valores de diversidad por meses se observa que el máximo valor se obtiene en junio (11,28) y con valores similares pero inferiores estarían agosto y septiembre (10,4). Estos valores demuestran que el mes de julio es más diverso, aunque los meses de agosto y septiembre sean los que presentan los valores más elevados de riqueza y abundancia.

Nº especies	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie	**Total**
Toñido	1	0	6	11	20	34	45	40	40	16	6	2	110
Encinar	0	0	2	12	7	21	31	33	17	13	3	1	86
Plantón	1	3	7	17	3	38	49	46	40	21	11	2	113
Enebros			1	5	12	29	25	27	22	4	3	0	81
Embalse	1	2	5	18	15	33	39	40	53	26	6	3	112
Acedas	0	2	7	9	16	30	42	42	39	10	9	0	102
Pueblo	3	2	4	10	12	33	27	34	45	22	8	3	107
Total	3	4	13	32	44	82	80	76	78	39	14	4	175

Tabla XXII. Número absoluto de especies de Geometridae en las distintas localidades a lo largo de los meses.

Nº Ejemplares	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie	**Total**
Toñido	1	0	10	47	94	320	1165	349	226	76	41	2	2331
Encinar	0	0	2	42	14	56	188	129	87	80	75	1	674
Plantón	3	24	28	53	4	179	287	155	224	165	42	2	1166
Enebros			1	6	18	63	64	70	50	7	6	0	285
Embalse	4	10	15	73	36	358	333	177	466	215	57	7	1751
Acedas	0	12	20	33	63	172	562	369	366	43	40	0	1680
Pueblo	4	16	11	53	20	166	214	102	238	173	43	8	1048
Total	12	62	87	307	249	1314	2813	1351	1657	759	304	20	8935

Tabla XXIII. Número absoluto de ejemplares de Geometridae en las distintas localidades a lo largo de los meses.

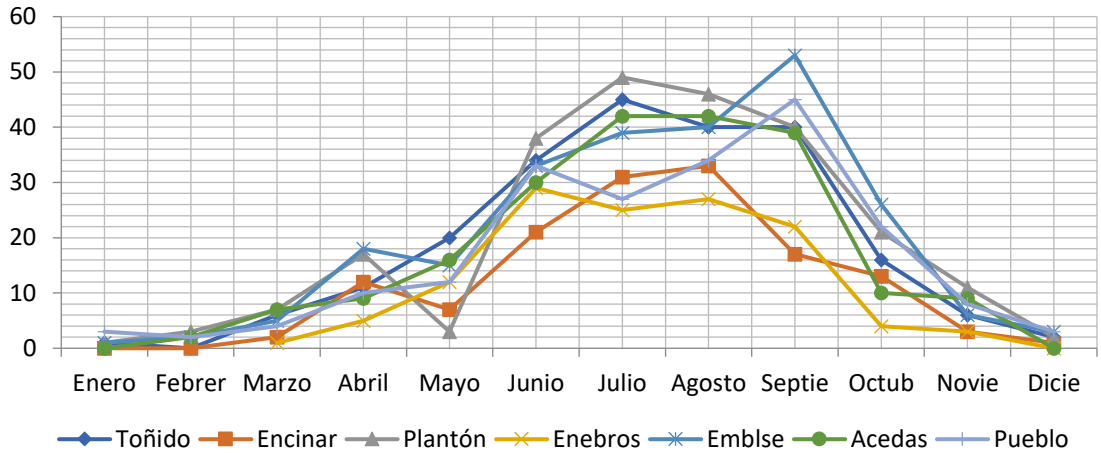


Figura 91. Distribución de los valores absolutos del número de especies de Geometridae en las distintas localidades a lo largo de los meses.

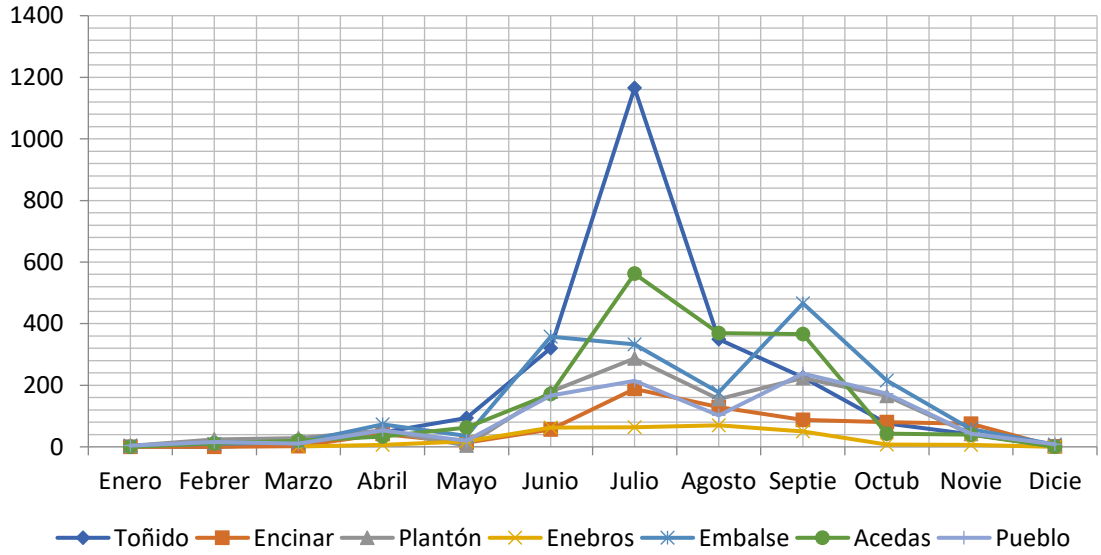


Figura 92. Distribución de los valores absolutos del número de ejemplares de Geometridae en las distintas localidades a lo largo de los meses.

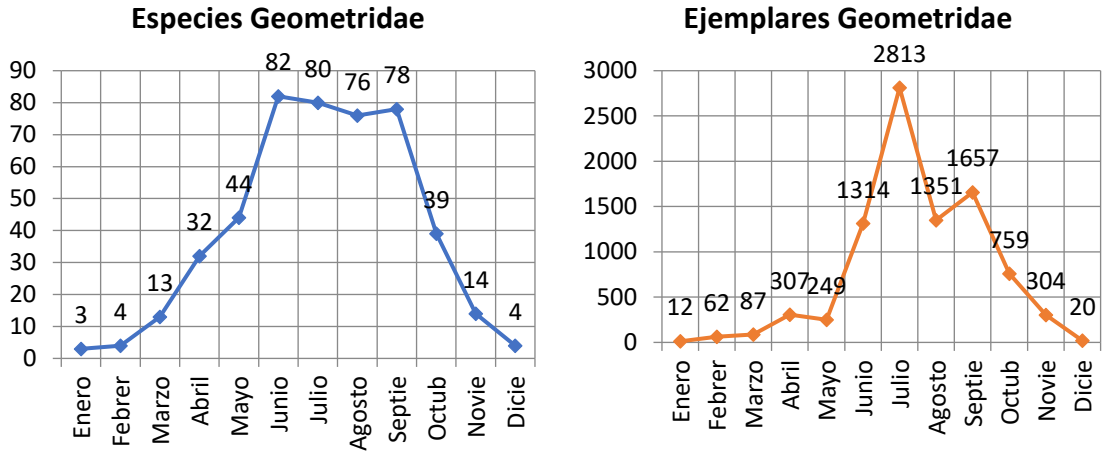


Figura 93. Distribución de los valores absolutos totales de especies y de ejemplares de los Geometridae en las distintas localidades a lo largo de los meses.

Riqueza D_{Mg}	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie	total anual
Toñido	0	0	2,171	2,597	4,182	5,721	6,232	6,661	7,195	3,464	1,346	1,443	14,06
Encinar	0	0	1,443	2,943	2,274	4,969	5,729	6,585	3,583	2,738	0,463	0	13,05
Plantón	0	0,629	1,801	4,03	1,443	7,133	8,481	8,923	7,207	3,917	2,675	1,443	15,86
Enebros			0	2,232	3,806	6,758	5,771	6,12	5,368	1,542	1,116	0	14,15
Embalse	0	0,434	1,477	3,962	3,907	5,442	6,543	7,535	8,463	4,655	1,237	1,028	14,86
Acedas	0	0,402	2,003	2,288	3,62	5,634	6,476	6,936	6,438	2,393	2,169	0	13,6
Pueblo	1,443	0,361	1,251	2,267	3,672	6,26	4,845	7,135	8,041	4,075	1,861	0,962	15,24
	0,805	0,727	2,687	5,413	7,793	11,28	9,947	10,4	10,39	5,73	2,274	1,001	19,13

Tabla XXIV. Índice de Margalef para los Geometridae de las distintas localidades a lo largo de los meses.

4.2. Noctuoidea

En la superfamilia Noctuoidea, la riqueza más elevada se observa entre junio y septiembre con un incremento acusado a partir de abril, al comienzo de la primavera mientras que la abundancia de individuos tiene un incremento progresivo y constante desde abril hasta su descenso en octubre (Tabla XVI, Figuras 95 y 96). Al estudiar las diferentes localidades destacan las localidades de Embalse y Toñido que alcanzan el máximo de número de especies en septiembre (76 y 75 respectivamente) y la máxima abundancia (928 y 1213 individuos respectivamente) (Tabla XV, Figuras 94 y 96).

El cálculo del índice de Margalef de los datos obtenidos en Noctuoidea permite observar que la mayor diversidad se produce en las localidades Toñido, Pueblo y Embalse

(22,79, 22,48 y 21,88 respectivamente) mientras que las que presentan menor diversidad son Encinar y Acedas (15,37 y 15,72) que coincide con los valores obtenidos para la familia Geometridae. Sin embargo, al estudiar los valores de diversidad por meses se observa que los máximos valores se obtienen en septiembre y agosto (15,22 y 14,71). Estos valores muestran que los meses de agosto y septiembre son los más diversos al presentar los valores más elevados de riqueza y abundancia (Tabla XVII).

Nº especies	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie	**Total**
Toñido	1	0	7	12	30	46	49	67	75	40	15	1	181
Encinar	0	0	1	13	17	26	20	36	21	12	3	1	100
Plantón	0	3	4	25	0	26	39	52	69	29	8	2	147
Enebros			2	8	21	21	18	30	21	12	0	0	92
Embalse	0	3	4	24	27	35	52	48	76	30	10	1	170
Acedas	0	1	1	15	21	32	38	41	41	22	24	1	121
Pueblo	3	3	6	23	25	41	41	53	66	44	16	3	172
Total	3	6	14	50	65	90	101	117	126	77	29	5	262

Tabla XXV. Número absoluto de especies de Noctuoidea en las distintas localidades a lo largo de los meses.

Nº Ejemplares	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie	**Total**
Toñido	12	0	59	115	113	151	279	600	982	277	85	17	2690
Encinar	0	0	3	71	38	62	69	253	104	22	4	1	627
Plantón	0	3	7	79	0	82	184	260	366	123	37	3	1144
Enebros			7	20	60	89	60	157	71	26	0	0	490
Embalse	0	3	7	81	99	151	252	275	1213	152	29	1	2263
Acedas	0	1	1	48	99	96	481	521	321	471	24	1	2064
Pueblo	4	4	12	127	78	142	218	591	622	157	52	4	2011
Total	16	11	96	541	487	773	1543	2657	3679	1228	231	27	11289

Tabla XXVI. Número absoluto de especies de Noctuoidea en las distintas localidades a lo largo de los meses.

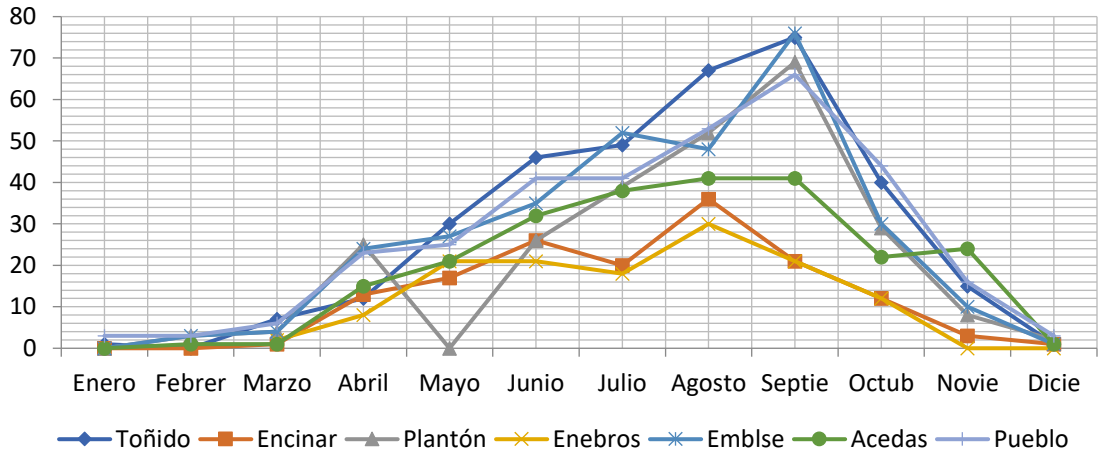


Figura 94. Distribución de los valores absolutos del número de especies de Noctuoidea en las distintas localidades a lo largo de los meses.

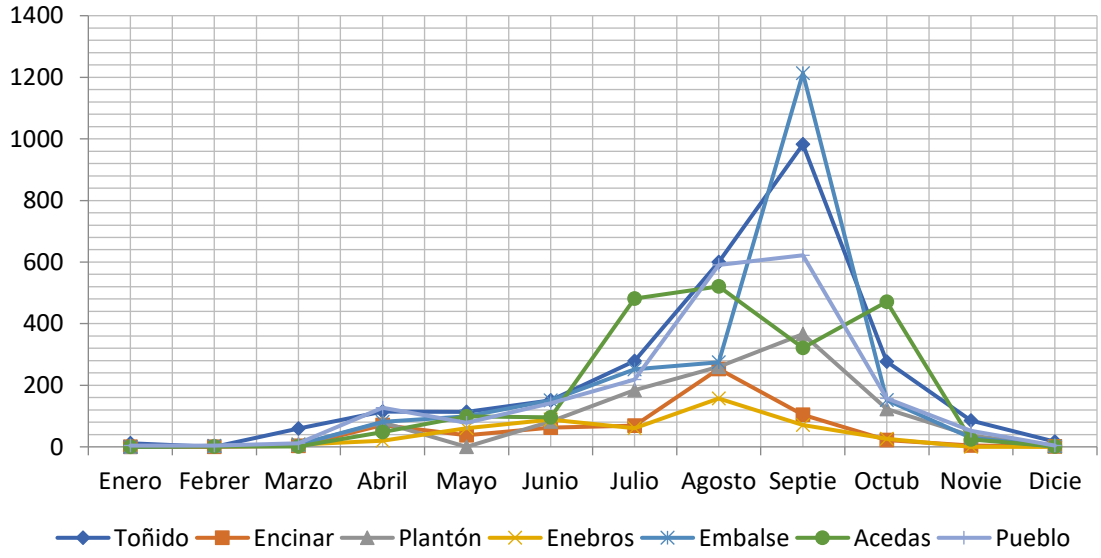


Figura 95. Distribución de los valores absolutos del número de ejemplares de Noctuoidea en las distintas localidades a lo largo de los meses.

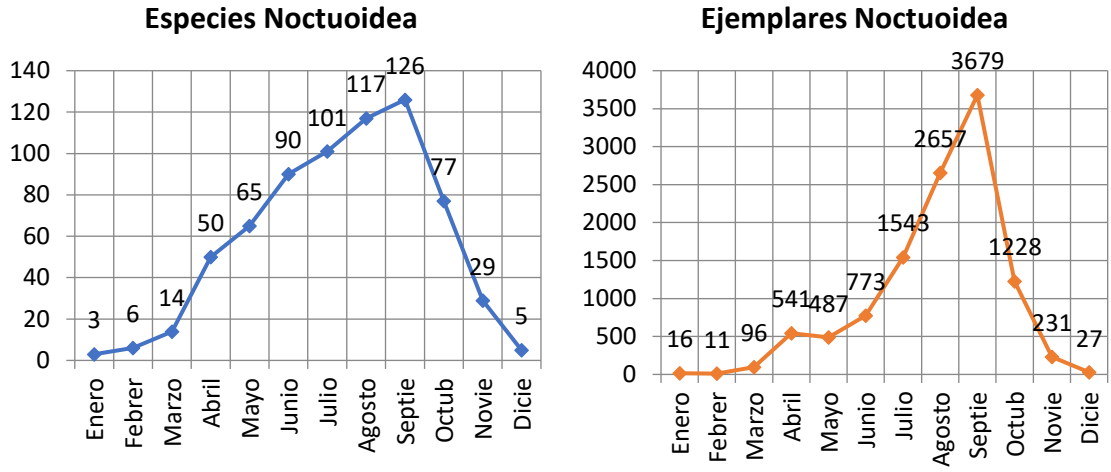


Figura 96. Distribución de los valores absolutos totales de especies y ejemplares de los Noctuoidea en las distintas localidades a lo largo de los meses.

Riqueza D_{Mg}	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie	**total anual**
Toñido	0	0	1,471	2,318	6,134	8,969	8,524	10,32	10,74	6,935	3,151	0	22,79
Encinar	0	0	0	2,815	4,399	6,057	4,487	6,325	4,306	3,559	1,443	0	15,37
Plantón	0	1,82	1,542	5,493	0	5,673	7,287	9,172	11,52	5,819	1,939	0,91	20,73
Enebros			0	2,337	4,885	4,456	4,152	5,735	4,692	3,376	0	0	14,69
Embalse	0	1,82	1,542	5,234	5,658	6,777	9,223	8,368	10,56	5,772	2,673	0	21,88
Acedas	0	0	0	3,616	4,352	6,792	5,991	6,394	6,931	3,412	7,237	0	15,72
Pueblo	1,443	1,443	2,012	4,542	5,509	8,071	7,429	8,148	10,1	8,504	3,796	1,443	22,48
	0,721	2,085	2,848	7,786	10,34	13,38	13,62	14,71	15,22	10,68	5,145	1,214	27,97

Tabla XXVII. Índice de Margalef para los Noctuoidea de las distintas localidades a lo largo de los meses.

4.3. Ambos taxones en conjunto.

En el estudio de ambos taxones conjuntamente se observa que las localidades con valores de riqueza más elevados son Toñido, Embalse y Pueblo con 291, 282 y 279 especies respectivamente y los meses con un número más elevado de especies van de junio a septiembre con el máximo de 204 especies en septiembre (Tabla XXVIII y Figuras 97 y 99). Las localidades donde hay mayor abundancia de ejemplares son Toñido y Embalse con 5021 y 4014 individuos respectivamente y los meses con mayor abundancia son septiembre y julio con 5336 y 4356 individuos respectivamente (Tabla XIX, Figuras 98 y 99).

El estudio de la biodiversidad mediante el índice de Margalef aplicado sobre los dos taxones estudiados (Tabla XXX) indica que la mayor diversidad se produce en las localidades Toñido, Plantón, Embalse y Pueblo con valores superiores a 33 mientras que las que presentan menor diversidad son Encinar, Enebros y Acedas con valores inferiores a 27. Sin embargo, al estudiar los valores de diversidad por meses se observa que el máximo valor se obtiene entre junio y septiembre con valores medios de 22,66. Estos valores demuestran que los Noctuidae que tienen valores más elevados de riqueza y abundancia influyen sobre el comportamiento del conjunto de la diversidad frente a los valores obtenidos en la familia Geometridae.

Nº especies	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie	**Total**
Toñido	1	0	13	23	50	80	94	107	115	56	21	3	291
Encinar	0	0	3	25	24	47	51	69	38	25	6	2	186
Plantón	1	6	11	42	3	64	88	98	109	50	19	4	260
Enebros			3	13	33	50	43	57	43	17	3	0	173
Embalse	1	5	9	42	42	68	91	88	129	56	16	4	282
Acedas	0	3	8	24	37	62	80	83	80	32	10	1	223
Pueblo	6	5	10	33	37	74	68	87	111	66	24	6	279
Total	6	10	27	82	109	172	181	193	204	116	43	9	437

Tabla XXVIII. Número absoluto de especies de ambos taxones en las distintas localidades a lo largo de los meses.

Nº Ejemplares	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie	**Total**
Toñido	13	0	69	162	207	471	1444	949	1208	353	126	19	5021
Encinar	0	0	5	113	52	118	257	382	191	102	79	2	1301
Plantón	3	27	35	132	4	261	471	415	590	288	79	5	2310
Enebros			8	26	78	152	124	227	121	33	6	0	775
Embalse	4	13	22	154	135	509	585	452	1679	367	86	8	4014
Acedas	0	13	21	81	162	268	1043	890	687	514	64	1	3744
Pueblo	8	20	23	180	98	308	432	693	860	330	95	12	3059
Total	28	73	183	848	736	2087	4356	4008	5336	1987	535	47	20224

Tabla XXIX. Número absoluto de especies de ambos taxones en las distintas localidades a lo largo de los meses.

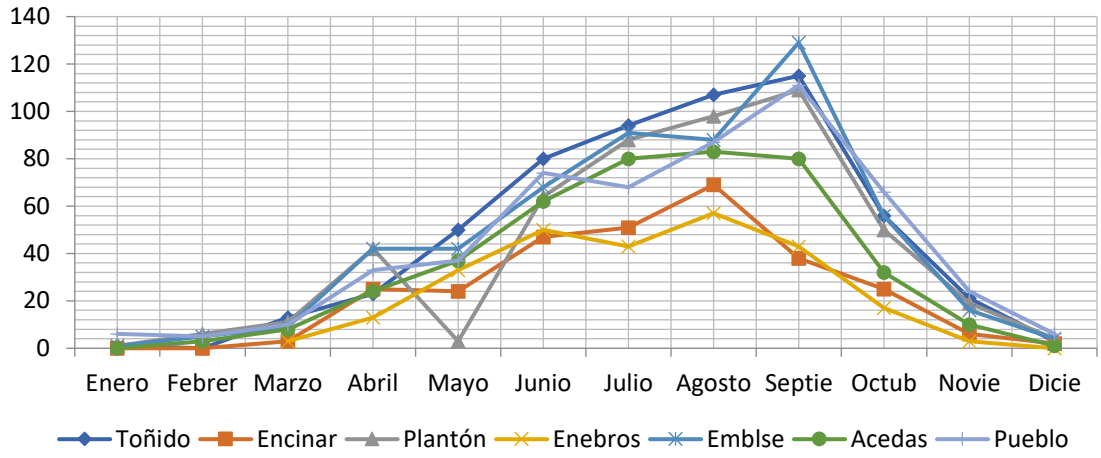


Figura 97. Distribución de los valores absolutos del número de especies de ambos taxones en las distintas localidades a lo largo de los meses.

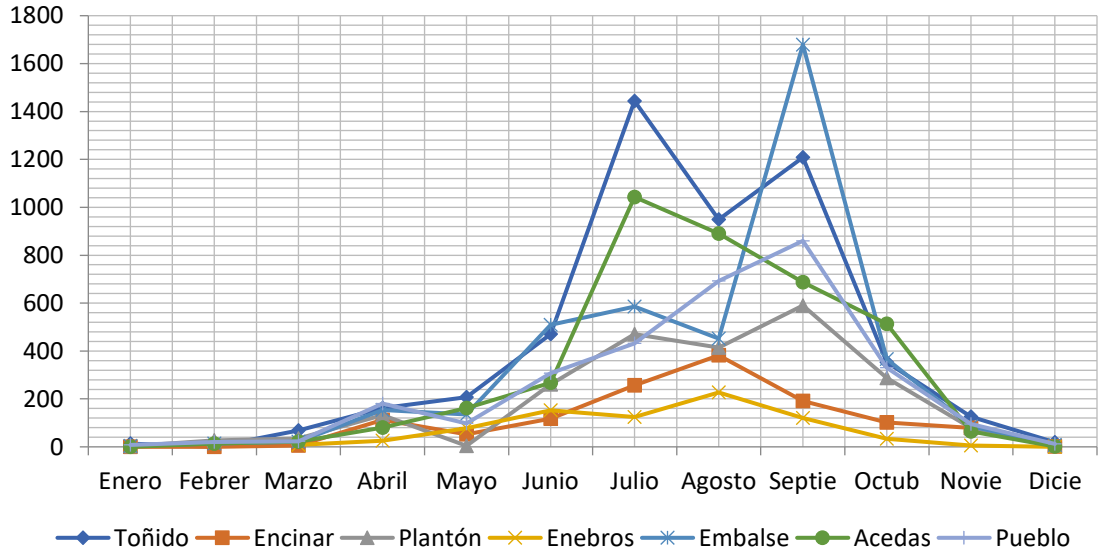


Figura 98. Distribución de los valores absolutos del número de ejemplares de ambos taxones en las distintas localidades a lo largo de los meses.

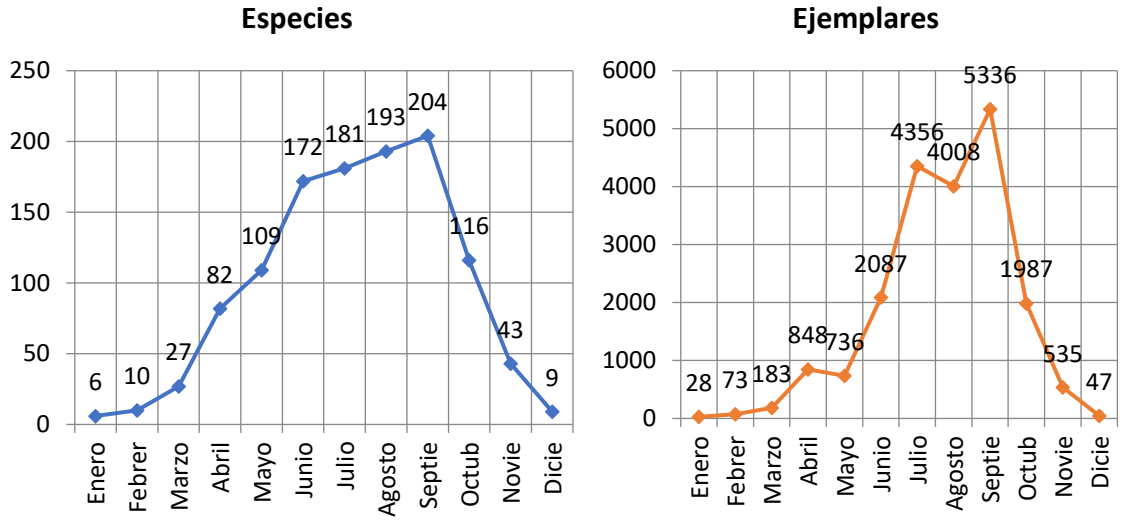


Figura 99. Distribución de los valores absolutos totales de especies y ejemplares de ambos taxones en las distintas localidades a lo largo de los meses.

Riqueza D_{Mg}	Enero	Febrer	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octub	Novie	Dicie	total anual
Toñido	0	0	2,834	4,324	9,189	12,84	12,78	15,46	16,06	9,375	4,135	0,679	34,03
Encinar	0	0	1,243	5,077	5,821	9,642	9,011	11,44	7,045	5,189	1,144	0	25,8
Plantón	0	1,517	2,813	8,397	0	11,32	14,14	16,09	16,93	8,653	4,12	1,864	33,44
Enebros			0	3,683	7,345	9,753	8,713	10,32	8,758	4,576	0	0	25,85
Embalse	0	1,559	2,588	8,14	8,358	10,75	14,13	14,23	17,24	9,314	3,367	0	33,87
Acedas	0	0	0	5,234	7,076	10,91	11,37	12,07	12,09	4,966	2,164	0	26,98
Pueblo	2,404	1,335	2,87	6,162	7,852	12,74	11,04	13,15	16,28	11,21	5,051	2,012	34,64
	1,501	2,098	4,991	12,01	16,36	22,37	21,48	23,14	23,65	15,14	6,685	2,078	43,98

Tabla XXX. Índice de Margalef para ambos taxones de las distintas localidades a lo largo de los meses.

5. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS INDIVIDUOS A LO LARGO DE LOS MUESTREOS.

5.1. **Variación del número de especies a lo largo de los muestreos (Tabla XXXI)**.

El test de análisis de la varianza (ANOVA) para la variable número de especies en los Geometridae ofreció un valor de p inferior a 0,05, con lo que se rechazó la hipótesis nula de uniformidad entre la composición faunística de las diferentes localidades. Al aplicar el test de Levene de homogeneidad de varianzas se obtuvo que las muestra no cumplía con las condiciones de homocedasticidad que requiere la prueba de ANOVA, por lo que, complementariamente, se calcularon dos pruebas no paramétricos alternativas a ANOVA, como el test de Welch y el test de Kruskal-Wallis cuyo resultado fue una $p < 0,05$ que confirma que existen diferencias en el número de especies de Geometridae entre localidades. La repetición del mismo análisis a lo largo de los meses ofrece resultados similares por lo que se infiere que existen diferencias la composición faunística en los Geometridae a lo largo de los distintos muestreos.

Al aplicar los mismos estadísticos a los valores obtenidos en la superfamilia Noctuoidea se obtuvo un resultado similar, tanto los test de ANOVA como los test no paramétricos con resultados de $p<0,05$, lo que permite inferir que existen diferencias en el número de especies en las distintas localidades estudiadas y lo largo del tiempo.

Estos mismos cálculos realizados sobre ambos taxones dieron los mismos resultados que indica que existen diferencias significativas entre las localidades y a lo largo del tiempo.

Se puede observar en las Tablas XXXII y XXXIII el análisis por pares del test no paramétrico de Mann-Whitney.

	Nº Especies de Geometridae								Nº Especies de Noctuoidea								Nº Especies Ambos Taxones							
N	**Toñido**	**Encinar**	**Planton**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**	**Total**	**Toñido**	**Encinar**	**Planton**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**	**Total**	**Toñido**	**Encinar**	**Planton**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**	**Total**
1	4	2	0	1	1	6	4	18	6	1	0	2	2	1	2	14	10	3	0	3	3	7	6	32
2	6	5	0	5	7	7	5	35	8	4	0	8	8	5	16	49	14	9	0	13	15	12	21	84
3	13	3	0	12	12	15	5	60	13	11	0	21	21	16	14	96	26	14	0	33	33	31	19	156
4	7	4	0	0	2	3	2	18	17	6	0	5	14	4	17	63	24	10	0	5	16	7	19	81
5	6	1	0	6	1	0	7	21	16	14	0	7	0	5	11	53	22	15	0	13	1	5	18	74
6	15	5	0	0	20	10	18	68	19	11	0	0	18	9	17	74	34	16	0	0	38	19	35	142
7	34	18	24	0	25	31	4	136	36	13	22	0	34	31	11	147	70	31	46	0	59	62	15	283
8	27	0	21	0	35	27	18	128	50	0	44	0	64	24	24	206	77	0	65	0	99	51	42	334
9	18	0	22	0	34	21	18	113	40	0	34	0	40	20	35	169	58	0	56	0	74	41	53	282
10	7	0	7	0	11	4	27	56	23	0	20	0	15	19	48	125	30	0	27	0	26	23	75	181
11	3	0	6	0	3	2	11	25	9	0	8	0	9	1	22	49	12	0	14	0	12	3	33	74
12	1	0	1	0	1	0	1	4	1	0	0	0	0	0	13	14	2	0	1	0	1	0	14	18
13	0	0	3	0	2	2	3	10	0	0	3	0	3	1	3	10	0	0	6	0	5	3	6	20
14	4	0	7	0	4	3	2	20	3	1	4	0	3	0	3	14	7	1	11	0	7	3	5	34
15	8	8	17	0	15	7	1	56	8	13	25	0	19	14	5	84	16	21	42	0	34	21	6	140
16	5	1	3	0	4	2	8	23	8	3	0	0	2	7	18	38	13	4	3	0	6	9	26	61
17	19	13	35	18	22	19	6	132	21	4	17	14	23	19	6	104	40	17	52	32	45	38	12	236
18	16	11	19	14	21	19	21	121	18	4	14	6	14	11	18	85	34	15	33	20	35	30	39	206
19	27	10	31	11	23	28	17	147	22	6	17	9	22	19	15	110	49	16	48	20	45	47	32	257
20	24	18	24	20	18	23	18	145	24	14	23	12	20	18	23	134	48	32	47	32	38	41	41	279
21	26	16	21	17	27	27	12	146	44	18	24	15	25	25	17	168	70	34	45	32	52	52	29	314
22	31	27	37	19	32	32	13	191	50	27	44	24	39	27	20	231	81	54	81	43	71	59	33	422
23	18	17	19	22	24	23	28	151	39	21	23	21	33	25	47	209	57	38	42	43	57	48	75	360
24	7	11	16	4	19	6	23	86	22	8	11	11	16	4	34	106	29	19	27	15	35	10	57	192
25	6	4	4	1	12	3	13	43	4	4	2	2	9	1	29	51	10	8	6	3	21	4	42	94
26	6	3	6	3	7	9	10	44	8	3	2	0	2	0	5	20	14	6	8	3	9	9	15	64
27	2	1	2	0	3	0	8	16	1	1	2	0	1	1	9	15	3	2	4	0	4	1	17	31

Tabla XXXI. Relación del número de especies a lo largo de los muestreos realizado en las distintas localidades.

		Noctuoidea						
Geometridae	Nº Especies	TOÑIDO	ENCINAR	PLANTON	ENEBROS	EMBALSE	ACEDAS	PUEBLO
	TOÑIDO		0,0009827	0,08113	0,000151	0,5854	0,08305	0,9793
	ENCINAR	0,008805		0,3591	0,2842	0,006815	0,1004	0,0001695
	PLANTON	0,4878	0,1167		0,06102	0,2239	0,7411	0,06104
	ENEBROS	1,23E-03	0,3463	0,01904		0,0006865	0,01476	3,76E-05
	EMBALSE	0,7486	0,003992	0,2944	3,18E-04		0,2218	0,5274
	ACEDAS	0,7094	0,04124	0,696	0,00462	0,4937		0,06511
	PUEBLO	0,755	0,01158	0,7225	2,09E-03	0,4356	0,9862	

Tabla XXXII. Valores por pares de los análisis de Mann-Whitney del número de especies de los Geometridae y los Noctuoidea en las localidades estudiadas.

Total especies	TOÑIDO	ENCINAR	PLANTON	ENEBROS	EMBALSE	ACEDAS	PUEBLO
TOÑIDO		0,004028	0,1685	0,0005407	0,9173	0,1972	1
ENCINAR	0,004028		0,2266	0,2899	0,004506	0,06131	0,0009673
PLANTON	0,1685	0,2266		0,02627	0,2389	0,716	0,2565
ENEBROS	0,0005407	0,2899	0,02627		0,0002247	0,005273	0,0002093
EMBALSE	0,9173	0,004506	0,2389	0,0002247		0,3454	0,9724
ACEDAS	0,1972	0,06131	0,716	0,005273	0,3454		0,2224
PUEBLO	1	0,0009673	0,2565	0,0002093	0,9724	0,2224	

Tabla XXXIII. Valores por pares del análisis de Mann-Whitney del número total de especies de ambos grupos taxonómicos en las localidades estudiadas

Con el test por pares de Mann-Whitney (Tablas XXXII y XXXIII) se obtiene que en Geometridae no hay diferencias significativas entre Toñido y el resto de localidades, excepto Encinar y Enebros, Encinar muestra diferencias con todos excepto Plantón y Enebros, Plantón solo difiere con Enebros y este es diferente del resto excepto con Encinar. Las localidades de Embalse, Acedas y Pueblo solo presentan diferencias significativas con Encinar y Enebros. Al estudiar lo que ocurre con los Noctuoidea se observa que Toñido, Embalse, y Pueblo solo presentan diferencias significativas don Encinar y Enebros, Acedas solo con Enebros, Plantón no presenta diferencias con ninguna localidad, Encinar si las presenta con Toñido, Embalse y Pueblo, y finalmente Enebros muestra diferencias con todas las localidades excepto con Encinar y Plantón. Cuando se

tienen en cuenta ambos taxones las diferencias significativas entre localidades muestran las mismas características que las descritas para los Geometridae con la excepción de que, en este caso, Acedas y Encinar no muestran diferencias significativas.

5.2. **Variación del número de individuos a lo largo de los muestreos (XXXIV)**.

Al considerar la variable dependiente número de ejemplares de Geometridae entre las distintas localidades, el análisis de ANOVA, en un primer momento, el valor de p fue menor a 0,05 (0,0009) con lo que se rechaza la hipótesis nula Ho de igualdad, y se acepta la hipótesis alternativa de diferencias entre los grupos. El test de Levene de homogeneidad de varianzas entre localidades también dio resultados similares ($p = 1,7^{-8}$), por lo que la muestra no es homogénea. Por esta razón se decidió aplicar test no paramétricos como el test de Kruskal-Wallis con el idéntico resultado ($p<0,05$; $p= 9,2^{-6}$), de lo que se concluye que existen diferencias entre localidades a nivel del número de ejemplares de Geometridae. Cuando se hace el mismo análisis a lo largo de los muestreos el resultado es el mismo, debido a que el test de Levene muestra que no hay homogeneidad en la muestra ($p=6,1^{-12}$), se hace un test no paramétrico (Kruskal-Wallis) cuyo resultado de $p=4,5^{-9}$, llevan a concluir que existen diferencias en el número de individuos de los Geometridae a lo largo de los distintos muestreos.

Al analizar las mismas variables para los Noctuoidea el resultado fue el mismo, los valores de p del test de le Levene, 0,0001 y $4,3^{-19}$ para las localidades y a lo largo de los muestreos respectivamente, llevaron usar el test no paramétrico de Kruskal-Wallis, con valores de p de $8,3^{-6}$ y $4,7^{-9}$ para las localidades y a lo largo de los muestreos respectivamente. Estos valores al resultar menores de 0,05 que permite decir que existen diferencias significativas en el número de ejemplares en las distintas localidades estudiadas y lo largo de los muestreos.

	Nº Individuos de Geometridae								Nº Individuos de Noctuoidea								Nº Individuos de Ambos Taxones							
N	**Toñido**	**Encinar**	**Planton**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**	**Total**	**Toñido**	**Encinar**	**Planton**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**	**Total**	**Toñido**	**Encinar**	**Planton**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**	**Total**
1	4	2	0	1	3	9	5	24	44	2	0	7	4	1	5	63	48	4	0	8	7	10	10	87
2	12	8	0	6	18	17	17	78	80	11	0	20	20	8	44	183	92	19	0	26	38	25	61	261
3	40	6	0	18	25	55	7	151	48	25	0	46	59	62	39	279	88	31	0	64	84	117	46	430
4	12	7	0	0	4	6	4	33	47	9	0	14	32	26	32	160	59	16	0	14	36	32	36	193
5	8	1	0	6	149	0	10	174	30	36	0	22	37	11	15	151	38	37	0	28	186	11	25	325
6	60	7	0	0	30	19	42	158	39	15	0	0	8	21	31	114	99	22	0	0	38	40	73	272
7	632	117	130	0	145	283	5	1312	132	29	73	0	68	186	13	501	764	146	203	0	213	469	18	1813
8	130	0	52	0	213	132	102	629	381	0	117	0	549	100	48	1195	511	0	169	0	762	232	150	1824
9	47	0	114	0	158	129	58	506	404	0	145	0	370	51	177	1147	451	0	259	0	528	180	235	1653
10	46	0	58	0	44	18	112	278	153	0	65	0	52	463	228	961	199	0	123	0	96	481	340	1239
11	14	0	22	0	8	2	66	112	28	0	31	0	27	24	72	182	42	0	53	0	35	26	138	294
12	1	0	3	0	4	0	13	21	12	0	0	0	0	0	38	50	13	0	3	0	4	0	51	71
13	0	0	24	0	10	12	4	50	0	0	3	0	3	1	4	11	0	0	27	0	13	13	8	61
14	6	0	28	0	12	11	16	73	15	1	7	0	3	0	4	30	21	1	35	0	15	11	20	103
15	35	34	53	0	55	16	6	199	35	60	79	0	61	40	7	282	70	94	132	0	116	56	13	481
16	42	1	4	0	7	2	36	92	18	4	0	0	8	11	83	124	60	5	4	0	15	13	119	216
17	149	28	124	29	104	94	9	537	51	6	54	47	54	46	7	265	200	34	178	76	158	140	16	802
18	103	20	55	28	105	59	51	421	31	5	28	20	60	18	44	206	134	25	83	48	165	77	95	627
19	175	13	91	19	97	132	63	590	63	11	53	19	125	144	52	467	238	24	144	38	222	276	115	1057
20	358	58	66	45	61	147	38	773	84	29	58	41	51	151	73	487	442	87	124	86	112	298	111	1260
21	200	51	54	36	82	157	69	649	268	50	74	41	63	408	84	988	468	101	128	77	145	565	153	1637
22	149	78	101	34	95	212	38	707	332	203	186	116	212	113	60	1222	481	281	287	150	307	325	98	1929
23	49	87	58	50	95	105	64	508	197	104	104	71	294	170	531	1471	246	191	162	121	389	275	595	1979
24	20	63	101	6	127	21	68	406	92	16	36	23	79	5	217	468	112	79	137	29	206	26	285	874
25	10	17	6	1	44	4	75	157	32	6	22	3	21	3	68	155	42	23	28	4	65	7	143	312
26	27	75	20	6	49	38	32	247	57	4	6	0	2	0	17	86	84	79	26	6	51	38	49	333
27	2	1	2	0	7	0	30	42	17	1	3	0	1	1	14	37	19	2	5	0	8	1	44	79

Tabla XXXIV. Distribución del número de individuos a lo largo de los muestreos realizados en las distintas localidades.

Cuando se hicieron los cálculos para ambos taxones juntos, los resultados nuevamente fueron como en los taxones independientemente. Los valores de p del test de Levene fueron de $1{,}1^{-7}$ y $8{,}5^{-14}$ al comparar las localidades y a lo largo de los muestreos respectivamente, llevaron a utilizar un test no paramétrico en lugar del análisis de ANOVA. El test de Kruskal-Wallis dio resultados menores de 0,05, en concreto $3{,}8^{-6}$ y $3{,}1^{-9}$ para las localidades y a lo largo de los muestreos respectivamente, de lo que se

infiere que existen diferencias significativas en el número de ejemplares entre las localidades y a lo largo de los muestreos.

El test por pares de Mann-Whitney permite afinar más allá de las consideraciones generales de los test anteriores y distinguir puntualmente entre qué pares de grupos existen diferencias significativas (Tablas XXXV y XXXVI).

		Noctuoidea						
	Nº Ejemplares	**TOÑIDO**	**ENCINAR**	**PLANTON**	**ENEBROS**	**EMBALSE**	**ACEDAS**	**PUEBLO**
Geometridae	**TOÑIDO**		2,29E-05	0,02311	1,90E-05	0,2912	0,079	0,2795
	ENCINAR	0,01031		0,2715	0,4057	0,003816	0,05094	0,0003979
	PLANTON	0,3109	0,1633		0,04979	0,1875	0,4092	0,1033
	ENEBROS	4,23E-05	0,0633	0,002405		0,000497	0,007906	0,0002446
	EMBALSE	0,7358	0,00131	0,09998	3,71E-06		0,4779	0,7423
	ACEDAS	0,5621	0,03347	0,4717	0,0006473	0,426		0,3197
	PUEBLO	0,5857	0,02272	0,6278	2,56E-05	0,177	0,8899	

Tabla XXXV. Valores por pares de los análisis de Mann-Whitney del número de ejemplares de los Geometridae y los Noctuoidea en las localidades estudiadas.

Nº ejemplaers	**TOÑIDO**	**ENCINAR**	**PLANTON**	**ENEBROS**	**EMBALSE**	**ACEDAS**	**PUEBLO**
TOÑIDO		0,0003483	0,05034	1,13E-05	0,4413	0,1485	0,2645
ENCINAR	0,000348		0,1488	0,1775	0,00158	0,02327	0,003436
PLANTON	0,05034	0,1488		0,01261	0,09308	0,2752	0,3589
ENEBROS	1,13E-05	0,1775	0,01261		3,46E-05	0,001054	8,44E-05
EMBALSE	0,4413	0,00158	0,09308	3,46E-05		0,5164	0,6528
ACEDAS	0,1485	0,02327	0,2752	0,001054	0,5164		0,6779
PUEBLO	0,2645	0,003436	0,3589	8,44E-05	0,6528	0,6779	

Tabla XXXVI. Valores por pares del análisis de Mann-Whitney del número total de ejemplares de ambos grupos taxonómicos en las localidades estudiadas

Según los datos obtenidos para la variable dependiente número de ejemplares y teniendo en cuenta los dos taxones a la vez, la localidad Toñido no muestra diferencias significativas con respecto al resto de localidades excepto Encinar, pese a estar muy cercana, y Enebros. La localidad de Encinar muestra diferencias significativas con todas las localidades excepto Plantón y Enebros. La localidad Plantón solo muestras diferencias significativas con Enebros. La localidad Enebros muestra diferencias con todas las localidades excepto con Encinar, con la que comparte la menor abundancia de especies en general. Las localidades Embalse, Acedas y Pueblo solo muestran diferencias significativas con Encinar y Enebros.

Cuando se tienen en cuenta solo los Geometridae se cumplen las mismas diferencias significativas entre las mismas localidades que las comentadas para la suma de ambos taxones. Para los Noctuoidea, sin embargo, hay ligeras diferencias respecto a lo observado en ambos taxones en su conjunto. Así, la localidad Toñido también muestra diferencias significativas con Plantón y, mientras que, la localidad Encinar no muestra diferencias con Acedas.

6. DENSIDADES POBLACIONALES

La densidad de población se refiere al número promedio del total de especies y taxones por localidad. El cálculo de estos valores indica que las mayores densidades poblacionales se dan en las familias Noctuidae y Erebidae y en la subfamilia Ennominae mientras que las menores en las familias Nolidae y Notodontidae. Por localidades es nuevamente Toñido la que mayor densidad presenta y Enebros la que menos. Puntualmente, los mayores valores de densidad corresponden a Noctuidae en la localidad Toñido y la que menos en Nolidae, que aparte de no tener registros en la localidad Enebros, presenta el menor valor de densidad en el Encinar y Acedas, junto con los Geometrinae en el Encinar (Tabla XXXVII).

Número de muestreos	Densidad	Ennominae	Geometrinae	Larentiinae	Sterrhinae	Notodontidae	Erebidae	Nolidae	Noctuidae	Totales
27	**Toñido**	41,7	0,8	16,0	27,8	0,4	28,1	0,3	70,8	186,0
23	**Encinar**	19,2	0,2	3,9	6,0	0,5	12,3	0,2	14,3	56,6
21	**Plantón**	30,0	2,1	8,4	15,0	0,6	24,7	0,4	28,8	110,0
16	**Enebros**	7,0	0,9	3,3	6,6	0,3	13,4	0,0	16,9	48,4
27	**Embalse**	32,5	3,5	9,0	19,9	1,0	41,9	0,4	40,5	148,7
27	**Acedas**	23,9	0,6	16,3	21,5	1,1	22,6	0,2	52,6	138,7
28	**Pueblo**	14,4	2,0	7,4	13,6	1,4	36,4	0,6	33,5	109,3
169	**Totales**	25,1	1,5	9,7	16,6	0,8	26,8	0,3	38,9	119,7

Tabla XXXVII. Número de ejemplares por muestreo realizado para los distintos taxones en las localidades estudiadas

Al realizar un análisis de los datos de densidad se obtuvo inicialmente que las varianzas no son homogéneas tras realizar el test de Levene (p=0,024) por lo que se realizó un test no paramétrico de Kruskal-Wallis, dando como resultado una p=0,45 (el análisis de ANOVA daba como resultado un p=0,29). Estos resultados indican que no existen diferencia significativa entre las densidades obtenidas en cada una de las localidades estudiadas. El test de Mann-Whitney tampoco detectó diferencias puntales al comparar las localidades por pares. Los valores obtenidos del test no paramétrico de Kruskal-Wallis ($1,9^{-7}$), ya que el test de Levene ($1,3^{-5}$) no permite realizar el análisis de ANOVA, indican que no existen diferencias significativas en las densidades entre los diferentes taxones.

7. DOMINANCIA

La dominancia se refiere al grado en que un taxón es más numeroso o tiene mayor biomasa que sus competidores en una localidad lo que permite definir cuáles serían los taxones dominantes. La dominancia se ha calculado mediante la relación de la abundancia y la riqueza de especies. En las localidades estudiadas, el valor más elevado se ha producido en Toñido (17,3) y el inferior en Enebros (3,5) cuando se considera el total de ambos taxones. Sin embargo, al considerar por separado ambos taxones se observa que Geometridae domina en la localidad Toñido y Noctuoidea domina en Acedas. Al estudiar la dominancia en cada uno de los taxones inferiores a los dos taxones principales destaca el valor de la familia Erebidae (85,6) y la subfamilia Ennominae (68,3) aunque el elevado valor de Erebidae es producida por el elevado número de ejemplares del género *Eilema* que se capturaron en los muestreos. Los taxones menos dominantes son Geometrinae (27,8) dentro de la familia Geometridae y Nolidae (9,5) y Notodontidae (14,4) dentro de la superfamilia Noctuoidea. La abundancia de la familia Noctuidae es reducida ya que aporta muchas especies al estudio, es decir, tiene una elevada riqueza de especies, pero el número de ejemplares que se captura de cada una de ellas es relativamente escaso (Tabla XXXVIII).

	Ennominae	Geometrinae	Larentiinae	Sterrhinae	Notodontidae	Erebidae	Nolidae	Noctuidae	Totales	Total Geome	Total Noctuo
Toñido	28,9	5,5	13,1	22,1	2,0	22,3	4,5	13,7	17,3	21,2	14,9
Encinar	11,0	2,0	4,7	5,6	3,7	13,4	5,0	4,4	7,0	7,8	6,3
Plantón	15,4	6,3	5,7	9,2	2,0	15,7	4,5	5,7	8,9	10,3	7,8
Enebros	3,4	2,8	2,8	4,4	1,0	11,9	0,0	3,9	4,5	3,5	5,3
Embalse	21,4	13,4	7,6	16,8	4,3	31,4	3,7	8,8	14,2	15,6	13,3
Acedas	15,7	4,0	15,7	20,0	14,5	23,5	2,5	15,6	16,8	16,5	17,1
Pueblo	10,9	7,0	7,2	11,5	9,5	28,3	4,5	7,3	11,0	9,8	11,7
Todos	68,3	27,8	30,4	56,2	14,4	85,6	9,5	33,8	46,3	51,1	43,1

Tabla XXXVIII. Relación entre el número de ejemplares y el número de especies en cada uno de los taxones en las distintas localidades estudiadas.

8. CARACTERIZACIÓN DE LA ABUNDANCIA

Una localidad puede ser caracterizada por la composición de su fauna y por la proporción de sus especies dominantes. En nuestro estudio se han seleccionado las 50 especies más abundantes de los dos taxones en cada una de las localidades por separado y conjuntamente. Así mismo, se han analizado las especies de cada uno de los taxones de forma individual y conjuntamente del total de localidades (Tablas de XXXIX a XLII). Ver Anexo II.

La agrupación en clases de las proporciones resultantes del número de individuos por especie (Tabla XXXIX) muestra que las especies con entre 2 y 4 ejemplares son la clase más abundante en el área de estudio. A continuación, están las especies con un solo ejemplar capturado en las distintas localidades, con la excepción de los Enebros donde esta clase es la clase que muestra mayores valores. La proporción del número de ejemplares por especie en las distintas clases va disminuyendo conforme aumenta el rango (Figura 100).

	Total especies	1 ex.	2-4 ex.	5-10 ex.	11-20 ex.	21-50 ex.	51-100 ex.	101-500 ex.	>500 ex.
Toñido	291	23,0	23,7	21,0	14,1	11,3	3,8	3,1	0,3
Encinar	186	27,4	38,7	18,3	9,7	4,3	1,1	0,5	0,0
Plantón	260	26,9	34,2	17,7	9,2	8,8	2,7	0,4	0,0
Enebros	173	40,5	34,1	16,8	5,8	1,7	1,2	0,0	0,0
Embalse	281	26,0	26,7	16,7	13,5	10,7	4,6	1,8	0,0
Acedas	223	22,9	26,0	16,6	16,1	10,3	5,8	1,8	0,0
Pueblo	279	28,3	31,9	16,5	11,5	9,0	2,2	0,4	0,4

Tabla XXXIX. Proporción de ejemplares por especies agrupados en distintas clases de abundancia.

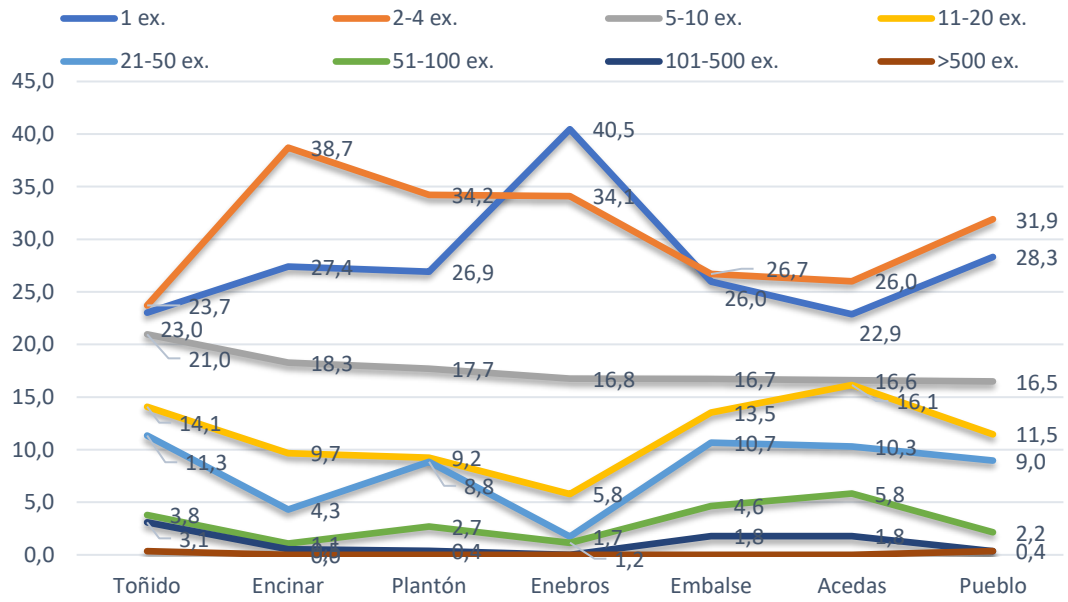


Figura 100. Representación de las proporciones de los ejemplares por especies agrupados en distintas clases de abundancia.

La fauna de Geometridae en las distintas localidades viene determinada por una serie de especies cuya abundancia domina por encima del resto. El número de ejemplares de las primeras 20 especies más abundantes oscilan desde aproximadamente el 60%, en las localidades con menos especies como en los Enebros, hasta casi el 80% de las especies como en la localidad Toñido. Las especies más abundantes de Geometridae en casi todas las localidades estudiadas son *Ortaliella perspersata*, *Colotois pennaria*, *Idaea belemita*, *Idaea obsoletaria*, *Scotopteryx peribolata* y *Selidosema taeniolaria*. (Tabla XL).

Geometridae

Toñido		Encinar		Plantón		Enebros		Embalse		Acedas		Pueblo	
Taxón	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**
O. perspersata	**23,3**	*C. pennaria*	**12,8**	*O. perspersata*	**7,8**	*S. taeniolaria*	**7,0**	*O. perspersata*	**9,3**	*I. obsoletaria*	**5,8**	*S. peribolata*	**8,3**
I. belemiata	**7,6**	*O. perspersata*	**11,4**	*C. pennaria*	**5,7**	*I. belemiata*	**6,3**	*S. submutata*	**6,6**	*S. pyrenaearia*	**5,4**	*C. pennaria*	**7,6**
E. frustata	**6,6**	*E. solieraria*	**4,6**	*C. jourdanaria*	**5,2**	*O. perspersata*	**4,6**	*E. solieraria*	**5,1**	*S. peribolata*	**5,3**	*I. mustelata*	**7,3**
E. oranaria	**5,8**	*O. agaritharia*	**3,9**	*S. submutata*	**4,4**	*I. alyssumata*	**4,2**	*S. taeniolaria*	**4,7**	*I. sardoniata*	**4,3**	*I. obsoletaria*	**5,2**
I. obsoletaria	**4,5**	*S. peribolata*	**3,9**	*C. occitanaria*	**3,9**	*T. sepiaria*	**3,9**	*I. obsoletaria*	**4,0**	*E. frustata*	**4,2**	*S. taeniolaria*	**4,1**
I. mustelata	**3,9**	*I. belemiata*	**3,4**	*C. mucidaria*	**3,8**	*E. frustata*	**3,2**	*S. marginepunctata*	**3,5**	*S. octodurensis*	**3,9**	*T. plusiaria*	**3,6**
S. marginepunctata	**3,4**	*T. lhommaria*	**3,3**	*S. marginepunctata*	**3,7**	*S. submutata*	**3,2**	*S. peribolata*	**3,3**	*B. hispanaria*	**3,6**	*P. narbonea*	**3,1**
C. mucidaria	**2,8**	*I. miniosaria*	**3,0**	*C. caliginearia*	**3,2**	*E. semigraphata*	**2,8**	*T. plusiaria*	**3,0**	*S. marginepunctata*	**3,6**	*C. caliginearia*	**2,9**
B. hispanaria	**2,8**	*E. oranaria*	**2,8**	*I. obsoletaria*	**2,9**	*I. mustelata*	**2,8**	*C. mucidaria*	**2,9**	*P. berberata*	**3,3**	*E. oxycedrata*	**2,6**
C. pennaria	**2,1**	*P. perversaria*	**2,7**	*B. hispanaria*	**2,7**	*N. hispanica torrevinagrensis*	**2,5**	*I. sardoniata*	**2,6**	*S. taeniolaria*	**3,3**	*S. marginepunctata*	**2,6**
I. deversaria	**2,1**	*R. calabra*	**2,7**	*T. sepiaria*	**2,6**	*I. joannisiata*	**2,1**	*I. vincularia*	**2,6**	*I. belemiata*	**3,0**	*I. sericeata*	**2,4**
I. litigiosaria	**2,0**	*S. taeniolaria*	**2,7**	*I. mustelata*	**2,5**	*P. berberata*	**2,1**	*P. convergata*	**2,2**	*O. perspersata*	**2,8**	*S. submutata*	**2,4**
P. berberata	**2,0**	*S. marginepunctata*	**2,5**	*I. vincularia*	**2,3**	*S. marginepunctata*	**2,1**	*C. pennaria*	**2,1**	*C. mucidaria*	**2,7**	*E. solieraria*	**2,1**
N. hispanica torrevinagrensis	**1,9**	*I. obsoletaria*	**2,4**	*E. semigraphata*	**2,2**	*E. oxycedrata*	**1,8**	*I. belemiata*	**1,9**	*I. mustelata*	**2,4**	*O. perspersata*	**2,0**
S. taeniolaria	**1,8**	*P. narbonea*	**2,1**	*S. taeniolaria*	**2,2**	*P. coronillaria*	**1,8**	*R. calabra*	**1,7**	*I. deversaria*	**2,1**	*P. convergata*	**2,0**
S. alfacaria	**1,7**	*E. semigraphata*	**1,9**	*E. solieraria*	**2,1**	*R. calabra*	**1,8**	*C. multistrigaria*	**1,7**	*S. submutata*	**2,1**	*I. belemiata*	**1,9**
O. atrata	**1,4**	*C. mucidaria*	**1,5**	*S. peribolata*	**2,1**	*R. vibicaria*	**1,8**	*P. perversaria*	**1,7**	*C. occitanaria*	**1,8**	*I. incalcarata*	**1,9**
P. narbonea	**1,2**	*I. deversaria*	**1,3**	*P. convergata*	**1,7**	*T. lhommaria*	**1,8**	*E. variostrigata*	**1,6**	*C. caliginearia*	**1,7**	*O. agaritharia*	**1,9**
E. semigraphata	**1,1**	*D. distinctaria*	**1,2**	*E. variostrigata*	**1,5**	*E. oranaria*	**1,8**	*B. hispanaria*	**1,5**	*P. narbonea*	**1,6**	*R. calabra*	**1,8**
L. sanguinaria	**1,0**	*E. frustata*	**1,2**	*N. hispanica torrevinagrensis*	**1,4**	*T. plusiaria*	**1,8**	*C. occitanaria*	**1,5**	*O. agaritharia*	**1,5**	*C. occitanaria*	**1,7**
	78,8		**71,1**		**64,0**		**58,9**		**63,3**		**64,5**		**67,5**

Tabla XL. Relación de las 20 especies con mayor dominancia (número de ejemplares respecto del total de ejemplares) de Geometridae en cada una de las localidades.

Las 20 especies más abundantes en la superfamilia Noctuoidea caracterizan cada una de las áreas estudiadas, desde solo el 16% de la fauna en la localidad Encinar que muestra un número de especies con escaso número de individuos hasta localidades como Acedas cuyas 20 especies más abundantes aportan el 77% de la biomasa. En las demás localidades está por encima de 60% aproximadamente. Las especies con mayores abundancias entre los Noctuoidea son *Eilema uniola*, *Eilema caniola*, *Agrotis ipsilon* y *Agrotis trux,* entre otras (Tabla XLI).

Noctuoidea

Toñido		Encinar		Plantón		Enebros		Embalse		Acedas		Pueblo	
Taxó	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**
A. trux	**8,2**	*E. uniola*	**5,7**	*E. caniola*	**9,7**	*E. caniola*	**11,6**	*E. caniola*	**16,1**	*A. ipsilon*	**20,3**	*E. uniola*	**28,7**
C. púdica	**6,4**	*O. cruda*	**1,7**	*E. uniola*	**8,1**	*P. rica*	**10,8**	*E. uniola*	**8,9**	*E. complana*	**16,5**	*E. caniola*	**5,6**
P. lichenea	**5,6**	*E. caniola*	**1,2**	*O. jucunda*	**7,9**	*R. hybris*	**8,0**	*E. interpositella*	**7,3**	*B. pineti*	**6,9**	*T. vitalba*	**3,5**
E. complana	**5,5**	*E. complana*	**0,9**	*A. alfaroi*	**5,4**	*E. uniola*	**7,3**	*M. sicula*	**3,8**	*C. nymphaea*	**5,8**	*C. flavirena*	**2,9**
E. uniola	**3,6**	*E. pura*	**0,7**	*R. hybris*	**3,8**	*A. exclamationis*	**4,5**	*A. trux*	**2,7**	*S. philopalis*	**3,9**	*M. sicula*	**2,4**
C. gallica	**3,3**	*C. yvanii*	**0,7**	*C. pudica*	**3,7**	*T. vitalba*	**4,1**	*E. polygramma*	**2,7**	*E. powelli*	**3,1**	*O. jucunda*	**2,3**
A. alfaroi	**3,3**	*A. arabs*	**0,6**	*A. trux*	**3,1**	*E. pygmaeola*	**3,7**	*E. temera*	**2,7**	*A. trux*	**3,0**	*A. trux*	**2,1**
O. cruda	**3,1**	*C. flavirena*	**0,6**	*E. pura*	**3,1**	*M. sícula*	**3,5**	*T. vitalba*	**2,7**	*N. orbona*	**2,4**	*E. polygramma*	**2,1**
E. pura	**2,5**	*L. oditis*	**0,5**	*M. sicula*	**3,1**	*O. jucunda*	**2,9**	*A. pierreti*	**2,6**	*C. multangula*	**2,3**	*A. disjecta*	**2,0**
E. caniola	**2,4**	*X. kermesina*	**0,4**	*T. vitalba*	**2,9**	*A. arabs*	**2,4**	*A. disjecta*	**2,3**	*P. sagittigera*	**1,7**	*E. pura*	**1,8**
D. constanti	**2,1**	*A. trux*	**0,4**	*E. temera*	**2,4**	*O. Zoraida*	**2,0**	*C. pudica*	**2,1**	*C. flavirena*	**1,6**	*E. complana*	**1,7**
C. nymphaea	**1,6**	*C. aspersa*	**0,4**	*D. constanti*	**2,2**	*A. lunosa*	**1,8**	*O. jucunda*	**1,9**	*C. yvanii*	**1,4**	*P. argillaceago*	**1,5**
L. testacea	**1,6**	*C. nymphagoga*	**0,4**	*E. complana*	**2,2**	*A. bigramma*	**1,8**	*A. ipsilon*	**1,8**	*L. oditis*	**1,4**	*T. pityocampa*	**1,5**
L. nickerlii	**1,5**	*E. polygramma*	**0,4**	*A. ipsilon*	**1,9**	*O. incerta*	**1,8**	*C. flavirena*	**1,7**	*T. pityocampa*	**1,4**	*E. glareosa*	**1,4**
B. raptricula	**1,4**	*H. hesperica*	**0,4**	*C. cribraria*	**1,5**	*C. flavirena*	**1,4**	*L. punctosa*	**1,7**	*C. cribraria*	**1,1**	*E. interpositella*	**1,4**
X. ruticilla	**1,4**	*O. zoraida*	**0,4**	*M. ferrago*	**1,3**	*E. temerá*	**1,4**	*D. constanti*	**1,6**	*B. raptricula*	**1,0**	*E. temera*	**1,3**
V. jaspidea	**1,4**	*V. jaspidea*	**0,4**	*E. tritici*	**1,0**	*L. testacea*	**1,4**	*S. philopalis*	**1,5**	*H. hesperica*	**1,0**	*C. yvanii*	**1,2**
B. domestica	**1,3**	*B. raptricula*	**0,3**	*A. disjecta*	**1,0**	*C. púdica*	**1,2**	*A. obesa*	**1,4**	*N. pronuba*	**0,9**	*A. alfaroi*	**1,1**
C. fimbriola	**1,1**	*S. philopalis*	**0,3**	*E. pygmaeola*	**1,0**	*C. yvanii*	**1,0**	*C. cribraria*	**1,3**	*O. zoraida*	**0,9**	*A. nigra*	**1,0**
D. forcípula	**1,1**	*C. fimbriola*	**0,2**	*O. zoraida*	**1,0**	*C. pigra*	**1,0**	*R. conicephala*	**1,2**	*M. sicula*	**0,9**	*L. craccae*	**1,0**
	58,4		**16,5**		**66,1**		**73,9**		**68,0**		**77,4**		**66,7**

Tabla XLI. Relación de las 20 especies con mayor dominancia (número de ejemplares respecto del total de ejemplares) de Noctuoidea en cada una de las localidades.

Las 20 especies más abundantes de ambos taxones en conjunto suponen aproximadamente ente el 47% y el 56% de la dominancia en las distintas localidades estudiadas. Las especies más abundantes pertenecen a la superfamiia Noctuoidea, como *Eilema uniola*, *Eilema caniola*, *Agrotis trux* y *Agrotis ípsilon* y, entre ellas, destacan algunas especies de la subfamilia Geometridae como *Ortaliella perspersata* e *Idaea belemiata* (Tabla XLII).

Ambos taxones

Toñido		Encinar		Plantón		Enebros		Embalse		Acedas		Pueblo	
Taxón	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**	**Taxón**	**%**
O. perspersata	**10,8**	*E. uniola*	**11,7**	*E. caniola*	**4,8**	*E. caniola*	**7,4**	*E. caniola*	**9,1**	*A. ípsilon*	**11,2**	*E. uniola*	**18,9**
A. trux	**4,4**	*C. pennaria*	**6,6**	*E. uniola*	**4,0**	*P. rica*	**6,8**	*E. uniola*	**5,0**	*E. complana*	**9,1**	*E. caniola*	**3,7**
I. belemiata	**3,5**	*O. perspersata*	**5,9**	*O. perspersata*	**3,9**	*R. hybris*	**5,0**	*E. interpositella*	**4,1**	*B. pineti*	**3,8**	*S. peribolata*	**2,8**
C. pudica	**3,4**	*O. cruda*	**3,5**	*O. jucunda*	**3,9**	*E. uniola*	**4,6**	*O. perspersata*	**4,0**	*C. nymphaea*	**3,2**	*C. pennaria*	**2,6**
E. frustata	**3,1**	*E. caniola*	**2,5**	*C. pennaria*	**2,9**	*A. exclamationis*	**2,8**	*S. submutata*	**2,9**	*I. obsoletaria*	**2,6**	*I. mustelata*	**2,5**
P. lichenea	**3,0**	*E. solieraria*	**2,4**	*A. alfaroi*	**2,7**	*S. taeniolaria*	**2,6**	*E. solieraria*	**2,2**	*S. pyrenaearia*	**2,4**	*T. vitalba*	**2,3**
E. complana	**2,9**	*O. agaritharia*	**2,0**	*C. jourdanaria*	**2,6**	*T. vitalba*	**2,6**	*M. sicula*	**2,1**	*S. peribolata*	**2,4**	*C. flavirena*	**1,9**
E. oranaria	**2,7**	*S. peribolata*	**2,0**	*S. submutata*	**2,2**	*I. belemiata*	**2,3**	*S. taeniolaria*	**2,1**	*S. philopalis*	**2,2**	*I. obsoletaria*	**1,8**
I. obsoletaria	**2,1**	*I. belemiata*	**1,8**	*C. occitanaria*	**1,9**	*E. pygmaeola*	**2,3**	*I. obsoletaria*	**1,7**	*I. sardoniata*	**1,9**	*M. sicula*	**1,6**
E. uniola	**1,9**	*E. complana*	**1,8**	*C. mucidaria*	**1,9**	*M. sicula*	**2,2**	*A. trux*	**1,5**	*E. frustata*	**1,9**	*O. jucunda*	**1,5**
I. mustelata	**1,8**	*T. lhommaria*	**1,7**	*S. marginepunctata*	**1,9**	*O. jucunda*	**1,8**	*E. polygramma*	**1,5**	*S. octodurensis*	**1,7**	*S. taeniolaria*	**1,4**
C. gallica	**1,8**	*I. miniosaria*	**1,5**	*R. hybris*	**1,9**	*O. perspersata*	**1,7**	*E. temera*	**1,5**	*E. powelli*	**1,7**	*A. trux*	**1,4**
A. alfaroi	**1,8**	*E. oranaria*	**1,5**	*C. pudica*	**1,8**	*I. alyssumata*	**1,5**	*S. marginepunctata*	**1,5**	*A. trux*	**1,7**	*E. polygramma*	**1,4**
O. cruda	**1,7**	*E. pura*	**1,5**	*C. caliginearia*	**1,6**	*A. arabs*	**1,5**	*T. vitalba*	**1,5**	*B. hispanaria*	**1,6**	*A. disjecta*	**1,3**
S. marginepunctata	**1,6**	*P. perversaria*	**1,4**	*A. trux*	**1,5**	*T. sepiaria*	**1,4**	*A. pierreti*	**1,4**	*S. marginepunctata*	**1,6**	*T. plusiaria*	**1,2**
E. pura	**1,3**	*R. calabra*	**1,4**	*E. pura*	**1,5**	*O. zoraida*	**1,3**	*S. peribolata*	**1,4**	*P. berberata*	**1,5**	*E. pura*	**1,2**
C. mucidaria	**1,3**	*S. taeniolaria*	**1,4**	*M. sicula*	**1,5**	*E. frustata*	**1,2**	*T. plusiaria*	**1,3**	*S. taeniolaria*	**1,5**	*E. complana*	**1,1**
B. hispanaria	**1,3**	*C. yvanii*	**1,4**	*I. obsoletaria*	**1,5**	*S. submutata*	**1,2**	*A. disjecta*	**1,3**	*I. belemiata*	**1,3**	*P. narbonea*	**1,1**
E. caniola	**1,3**	*S. marginepunctata*	**1,3**	*T. vitalba*	**1,4**	*A. lunosa*	**1,2**	*C. mucidaria*	**1,2**	*N. orbona*	**1,3**	*P. argillaceago*	**1,0**
D. constanti	**1,1**	*A. arabs*	**1,3**	*B. hispanaria*	**1,4**	*A. bigramma*	**1,2**	*C. pudica*	**1,2**	*O. perspersata*	**1,3**	*C. caliginearia*	**1,0**
	52,8		**54,4**		**46,9**		**52,6**		**48,9**		**55,9**		**51,7**

Tabla XLII. Relación de las 20 especies con mayor dominancia (número de ejemplares respecto del total de ejemplares) de Noctuoidea en cada una de las localidades.

9. DIVERSIDADES BIOLÓGICAS

Se ha realizado el estudio de diversidades aplicados a la matriz de datos obtenida en el área de estudio. Un resumen de ésta puede consultarse en el Anexo III, donde se muestra la relación de las especies que conforman la fauna de Geometridae y Noctuoidea de la Sierra del Taibilla agrupada por localidades. Los estudios de diversidad alfa puntual en cada una de las localidades y diversidad beta que relaciona y busca las similitudes de la fauna en cada una de las localidades.

9.1. DIVERSIDAD ALFA

Se han calculado una serie de índices de diversidad alfa (Ver capítulo) para caracterizar y de los que tener información de la diversidad de cada una de las localidades del área de estudio (Tabla XLII).

Geometridae	**Toñido**	**Encinar**	**Plantón**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**
Shannon (H)	3.392	3.706	4.006	4.002	3.948	3.94	3.883
Simpson (1-D)	0.922	0.9551	0.9721	0.9744	0.9696	0.9731	0.9668
Berger-Parker	0.2325	0.1276	0.07804	0.07018	0.09252	0.05774	0.08302
Margalef	14.06	13.05	15.86	14.15	14.86	13.6	15.24
Noctuoidea	**Toñido**	**Encinar**	**Plantón**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**
Shannon (H)	4,242	3,579	4,006	3,637	3,881	3,356	3,697
Simpson (1-D)	0,9731	0,924	0,9643	0,9517	0,9511	0,9162	0,9064
Berger-Parker	0,08216	0,2424	0,09703	0,1163	0,1608	0,2035	0,2869
Margalef	22,79	15,37	20,73	14,69	21,75	15,72	22,48
Total Taxones	**Toñido**	**Encinar**	**Plantón**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**
Shannon (H)	4,538	4,337	4,699	4,429	4,595	4,306	4,404
Simpson (1-D)	0,9755	0,9703	0,9841	0,9772	0,9787	0,9691	0,9557
Berger-Parker	0,1079	0,1168	0,04805	0,07355	0,09068	0,1122	0,1886
Margalef	34,03	25,8	33,44	25,85	33,74	26,98	34,64

Tabla XLIII. Diferentes índices de diversidad aplicados a los datos de Geometridae, Noctuoidea y ambos taxones en las localidades estudiadas.

Al analizar los valores de diversidad alfa calculados para los Geometridae se obtienen diferentes resultados dependiendo del índice utilizado. Para el índice de Shannon la localidad con menos diversidad es Toñido, mientras que la que mayor diversidad muestra es Plantón. Sin embargo, para el índice de Simpson, Toñido es la localidad con mayor diversidad, mientras que Enebros es la que menos diversidad muestra. Teniendo

en cuenta el índice de Berger-Parker la localidad menos diversa sería Toñido, mientras que la más diversa sería Acedas. Para el índice de Margalef, Encinar presenta peores valores de diversidad y nuevamente Plantón los mayores valores. Se muestran en general grandes diferencias en las diversidades de Geometridae, llegando en algunos casos a ser contradictorias.

Al analizar los Noctuoidea observamos como casi todos los índices utilizados coinciden en que la localidad Toñido presenta mayores valores de diversidad a excepción del índice de Simpson con el que la localidad de mayor diversidad sería Pueblo. Sin embargo, todos difieren en las localidades con menos diversidad: Acedas, Pueblo, Enebros y Toñido para los índices de Shannon, Berger-Parker, Margalef y Simpson respectivamente, destaca éste último que sitúa como la localidad menos diversa la de mayor diversidad según el resto de índices, será porque este índice es menos sensible a la riqueza de especies y tiene más en cuenta las especies más abundantes.

Cuando se analizan ambos taxones en su conjunto, la localidad de Plantón se repite como la más diversa para los índices de Shannon y Berger-Parker, mientras que los índices de Simpson y Margalef señalan la localidad Pueblo como la más diversa. Por el contrario, las localidades con menor diversidad propuestas por los índices son, Acedas según el índice de Shannon, Plantón según el de Simpson, Pueblo según el de Berger-Parker y casi con los mismos valores Encinar y Enebros para el índice de Margalef. Nuevamente se encuentras diferencias e incluso contradicciones entre los índices utilizados, por una parte, por la ponderación que realizan de los datos de las muestras y, por otra, debido a las pequeñas diferencias que hay entre la fauna de las distintas localidades (Tabla XLIII).

Cuando se observa desde otra perspectiva se puede ver cómo, en general, las distintas las distintas localidades.

9.2. DIVERSIDAD BETA

Se ha llevado a cabo el análisis de diversidad beta de los datos obtenidos para establecer las similitudes que existen entre las diferentes localidades estudiadas. Para ello se han utilizado diferentes índices de diversidad cuyas características fueron expuestas en el capítulo II, así como representaciones gráficas que usan distintas aproximaciones para la agrupación de las localidades.

9.2.1. Índices de similitud

9.2.1.1. Geometridae

Al aplicar índices de reemplazo a los datos de Geometridae se observa que el índice de Whittaker (β_w) establece que las localidades con mayor similitud las de Embalse y Pueblo (β_w =0,187) y entre Pueblo y Plantón (β_w =0,190). Estas localidades son las más próximas geográficamente, estando la localidad Pueblo en una posición intermedia entre las otras dos. Para este mismo índice (β_w) las localidades con mayores diferencias faunísticas de geométridos son Encinar y Enebros (β_w =0,425). En líneas generales, todos los pares de localidades poseen valores por debajo de 0,5, con un valor promedio de 0,31, por lo que se puede decir que de promedio las localidades comparten aproximadamente un 70% de su fauna de Geometridae (Tabla XLIV).

Al tener en cuenta el índice de Harrison2 (β_{H2}) se repite nuevamente que las localidades Encinar y Enebros (β_{H2}=0,383) son las que menos similitudes presentan, mientras que Enebros y Plantón son las más parecidas (β_{H2}=0,088), algo esperable por estar situadas en un entorno similar de bosque de ribera, con características similares, y relativamente cerca. Los valores mostrados, que como se puede ver oscilan entre el 0,08 y el 0,38, vuelven a manifestar altos valores de similitud en general en todas las localidades estudiadas (Tabla XLIV).

		Harrison 2						
	Geometridae	**Toñido**	**Encinar**	**Plantón**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**
Whittaker	**Toñido**		0,17273	0,28319	0,2	0,34821	0,2	0,30909
	Encinar	0.31633		0,17699	0,38372	0,22321	0,16667	0,24299
	Plantón	0.30045	0.33668		0,0885	0,21239	0,17699	0,15929
	Enebros	0.3822	0.42515	0.26804		0,1875	0,22549	0,20561
	Embalse	0.36036	0.38384	0.21778	0.37824		0,17857	0,16071
	Acedas	0.24528	0.26596	0.23721	0.36612	0.23364		0,2243
	Pueblo	0.32719	0.37824	0.19091	0.37234	0.18721	0.25359	

Tabla XLIV. Índices de similitud de Whittaker y Harrison2 de Geometridae en las localidades estudiadas.

Cuando se tiene en cuenta una medida de distancia como Bray-Curtis (D_{BC}) las localidades de Plantón y Embalse son las de mayor similitud (D_{BC}=0,596) con casi un 60% de su fauna en común, mientras que Enebros y Toñido son las localidades que menor

fauna comparten entre sí (D_{BC}=0,171), compartiendo solo el 17% de su fauna. (Tabla XLV).

Al estudiar los datos con un índice de similitud cuantitativo como el de Morisita ($I_{\mu-H}$) observamos como las localidades con mayores similitudes son las del Embalse y Plantón ($I_{\mu-H}$=0,825), según esto un 80% de su fauna, lo que podría ser debido a compartir cierta vegetación riparia; mientras que las localidades con menores similitudes faunísticas son Pueblo y Toñido ($I_{\mu-H}$=0,320), totalmente diferentes en altura y distantes geográficamente. Los valores para este índice en general son elevados en casi todos los pares de comparación. (Tabla XLV).

		Morisita						
	Geometridae	**Toñido**	**Encinar**	**Plantón**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**
Bray-Curtis	**Toñido**	1	0,65089	0,56762	0,51183	0,58305	0,44502	0,32007
	Encinar	0,30749		0,69741	0,50487	0,67057	0,47295	0,62614
	Plantón	0,40377	0,51957		0,61220	0,82571	0,60090	0,66320
	Enebros	0,17125	0,35871	0,34045		0,63367	0,57121	0,51385
	Embalse	0,40617	0,41237	0,59650	0,20530		0,62989	0,63972
	Acedas	0,51907	0,40187	0,52495	0,22290	0,55960		0,63242
	Pueblo	0,34152	0,49593	0,56549	0,28357	0,55448	0,52199	

Tabla XLV. Índices de similitud de Bray-Curtis y Morista de Geometridae en las localidades estudiadas.

El análisis de los datos mediante dos índices de similitud cualitativos (presencia-ausencia) nos muestra como los pares de localidades con mayores similitudes son nuevamente Pueblo con Embalse (I_J=0,684; I_S=0,812) y Pueblo con Plantón (I_J=0,679; I_S=0,809) según los índices de Jaccard (I_J) y Dice (I_S). Los pares de localidades con menores similitudes son Encinar y Enebros (I_J=0,403; I_S =0,574; según los índices de Jaccard y Dice respectivamente). Los valores de similitud promedio en todos los pares de localidades son elevados, en torno al 60% y el 70% según Jaccard y Dice respectivamente, lo que indicaría una elevada similitud en la fauna de las distintas localidades estudiadas (Tabla XLVI).

		Dice						
	Geometridae	**Toñido**	**Encinar**	**Plantón**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**
Jaccard	**Toñido**	1	0,68367	0,69955	0,6178	0,63964	0,75472	0,67281
	Encinar	0,51938		0,66332	0,57485	0,61616	0,73404	0,62176
	Plantón	0,53793	0,49624		0,73196	0,78222	0,76279	0,80909
	Enebros	0,44697	0,40336	0,57724		0,62176	0,63388	0,62766
	Embalse	0,4702	0,44526	0,64234	0,45113		0,76636	0,81279
	Acedas	0,60606	0,57983	0,61654	0,464	0,62121		0,74641
	Pueblo	0,50694	0,45113	0,67939	0,45736	0,68462	0,59542	

Tabla XLVI. Índices de similitud de Jaccard y Dice de Geometridae en las localidades estudiadas.

9.2.1.2. Noctuoidea

Al aplicar índices de reemplazo a los datos de Noctuoidea se observa que el índice de Whittaker (β_w) establece que las localidades con mayor similitud las de Embalse y Pueblo (β_w =0214). Para este mismo índice, las localidades con mayores diferencias faunísticas de Noctuoidea son Encinar y Enebros (β_w =0,425). En líneas generales, todos los pares de localidades poseen valores por debajo de 0,5, con un valor promedio de 0,35, por lo que se puede decir que de promedio las localidades comparten aproximadamente un 65% de su fauna de Noctuoidea (Tabla XLVII).

Al tener en cuenta el índice de Harrison2 (β_{H2}) se repite nuevamente que las localidades Encinar y Enebros (β_w=0,41) son las que menos similitudes presentan, mientras que Enebros y Plantón son las más parecidas (β_w=0,081) para los Noctuoidea. Los valores mostrados, que como se puede ver oscilan entre el 0,08 y el 0,41, vuelven a manifestar altos valores de similitud en general en todas las localidades estudiadas (Tabla XLVII).

		Harrison 2						
	Noctouidea	**Toñido**	**Encinar**	**Plantón**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**
Whittaker	**Toñido**		0,09392	0,18232	0,10497	0,27624	0,0884	0,23204
	Encinar	0,40925		0,16327	0,41	0,13609	0,2314	0,10465
	Plantón	0,30488	0,38462		0,08163	0,19527	0,19728	0,20349
	Enebros	0,4652	0,46875	0,33054		0,08876	0,26446	0,09884
	Embalse	0,32	0,42751	0,27848	0,40996		0,14201	0,20349
	Acedas	0,30464	0,34842	0,31343	0,43662	0,33103		0,11047
	Pueblo	0,26346	0,39706	0,29781	0,43182	0,21408	0,30375	

Tabla XLVII. Índices de similitud de Whittaker y Harrison2 de Noctuoidea en las localidades estudiadas.

Cuando se tiene en cuenta una medida de distancia como Bray-Curtis (D_{BC}) las localidades de Pueblo y Embalse son las de mayor similitud (D_{BC}=0,562), seguidas de Pueblo y Plantón (D_{BC}=0,498) y de Embalse y Plantón (D_{BC}=0,490) con altos porcentajes de su fauna en común. Sin embargo, las localidades Acedas y Enebros son las localidades que menor fauna comparten entre sí (D_{BC}=0,141), compartiendo solo un 14% de su fauna. (Tabla XLVIII).

Al estudiar los datos con un índice de similitud cuantitativo como el de Morisita ($I_{\mu-H}$) observamos como las localidades con mayores similitudes son las del Pueblo y Encinar ($I_{\mu-H}$=0,912), con más de un 90% de su fauna en común; mientras que las localidades con menores similitudes faunísticas son Acedas y Enebros ($I_{\mu-H}$=0,064). (Tabla XLVIII).

		Morisita						
	Noctuoidea	**Toñido**	**Encinar**	**Plantón**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**
Bray-Curtis	**Toñido**	1	0,37779	0,55246	0,2858	0,3727	0,29301	0,30537
	Encinar	0,29364		0,5347	0,45695	0,54249	0,14716	0,91276
	Plantón	0,41158	0,39864		0,70022	0,76523	0,22006	0,5746
	Enebros	0,20881	0,34199	0,45165		0,63348	0,06439	0,46133
	Embalse	0,34525	0,30934	0,49017	0,21504		0,15952	0,59561
	Acedas	0,3395	0,21033	0,27681	0,14174	0,28611		0,09926
	Pueblo	0,36971	0,3624	0,49889	0,2415	0,56247	0,28663	

Tabla XLVIII. Índices de similitud de Bray-Curtis y Morista de Noctuoidea en las localidades estudiadas.

El análisis de los datos mediante dos índices de similitud cualitativos (presencia-ausencia) nos muestra, según los índices de Jaccard (I_J) y Dice (I_S), como los pares de localidades con mayores similitudes son nuevamente Pueblo y Embalse (I_J=0,647; I_S=0,785). Los pares de localidades con menores similitudes son Encinar y Enebros, con I_J=0,361 y I_S =0,531, según los índices de Jaccard y Dice respectivamente, seguidos del par Toñido y Enebros, I_J=0,365 y I_S =0,534. Los valores de similitud promedio en todos los pares de localidades son en torno al 50% y el 65% según Jaccard y Dice respectivamente (Tabla XLIX).

		Dice						
	Noctuoidea	**Toñido**	**Encinar**	**Plantón**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**
Jaccard	**Toñido**	1	0,59075	0,69512	0,5348	0,68	0,69536	0,73654
	Encinar	0,41919		0,61538	0,53125	0,57249	0,65158	0,60294
	Plantón	0,53271	0,44444		0,66946	0,72152	0,68657	0,70219
	Enebros	0,365	0,3617	0,50314		0,59004	0,56338	0,56818
	Embalse	0,51515	0,40104	0,56436	0,41848		0,66897	0,78592
	Acedas	0,53299	0,48322	0,52273	0,39216	0,50259		0,69625
	Pueblo	0,58296	0,43158	0,54106	0,39683	0,64734	0,53403	

Tabla XLIX. Índices de similitud de Jaccard y Dice de Noctuoidea en las localidades estudiadas.

9.2.1.3. Ambos taxones en conjunto

Al aplicar índices de reemplazo a los datos de ambos taxones se observa que el índice de Whittaker (β_w) establece que las localidades con mayor similitud las de Embalse y Pueblo (β_w =0203). Para este mismo índice, las localidades con mayores diferencias faunísticas de Noctuoidea son Encinar y Enebros (β_w =0,448). En líneas generales, todos los pares de localidades poseen valores por debajo de 0,5, con un valor promedio de 0,33, por lo que se puede decir que de promedio las localidades comparten aproximadamente un 65% de su fauna de Noctuoidea (Tabla L). Respecto al índice de Harrison2 (β_{H2}) se repite nuevamente que las localidades Encinar y Enebros (β_w=0,397) son las que menos similitudes presentan, mientras que Enebros y Plantón son las que comparten mayor número de especies (β_w=0,084) para el taxón Noctuoidea. Los valores mostrados, que como se puede ver oscilan entre el 0,08 y el 0,39, vuelven a manifestar altos valores de similitud en general en todas las localidades estudiadas (Tabla L).

		Harrison 2						
	Totales	**Toñido**	**Encinar**	**Plantón**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**
Whittaker	**Toñido**		0,12371	0,23368	0,14089	0,31271	0,13058	0,26117
	Encinar	0,37107		0,16923	0,39785	0,17082	0,20179	0,15771
	Plantón	0,30309	0,36323		0,08462	0,20641	0,18846	0,21147
	Enebros	0,43103	0,44847	0,30254		0,12811	0,24664	0,13978
	Embalse	0,33566	0,40899	0,25323	0,39648		0,15658	0,19929
	Acedas	0,28016	0,31051	0,2795	0,40404	0,28968		0,15412
	Pueblo	0,28772	0,38925	0,25417	0,40708	0,20357	0,28287	

Tabla L. Índices de similitud de Whittaker y Harrison2 de ambos taxones en las localidades estudiadas.

Cuando se tiene en cuenta una medida de distancia como Bray-Curtis (D_{BC}) las localidades de Pueblo y Embalse son las de mayor similitud (D_{BC}=0,559), seguidas de Embalse y Plantón (D_{BC}=0,539) y Pueblo y Plantón (D_{BC}=0,526), con una fauna en común con elevadas proporciones. Sin embargo, las localidades Acedas y Enebros son las localidades que menor fauna comparten entre sí (D_{BC}=0,177), compartiendo de nuevo tan solo el 17% de su fauna. (Tabla LI).

Al estudiar los datos con un índice de similitud cuantitativo como el de Morisita ($I_{\mu-H}$) observamos como las localidades con mayores similitudes son las del Pueblo y Encinar ($I_{\mu-H}$=0,779), seguidas de Embalse y Plantón ($I_{\mu-H}$=0,771), con más de un 70% de su fauna en común; mientras que las localidades con menores similitudes faunísticas son Acedas y Enebros ($I_{\mu-H}$=0,147), seguidas de Pueblo y Acedas ($I_{\mu-H}$=0,162). (Tabla LI)

		Morisita						
	Totales	**Toñido**	**Encinar**	**Plantón**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**
Bray-Curtis	**Toñido**	1	0,53982	0,57586	0,34522	0,46521	0,34837	0,27034
	Encinar	0,30022		0,60418	0,45898	0,58442	0,23347	0,7795
	Plantón	0,40786	0,46026		0,63411	0,77109	0,3131	0,51817
	Enebros	0,19186	0,34971	0,39935		0,62675	0,14744	0,46212
	Embalse	0,37277	0,35635	0,53922	0,2109		0,26141	0,57155
	Acedas	0,42168	0,2997	0,39346	0,17703	0,40706		0,16254
	Pueblo	0,35792	0,41514	0,52636	0,25613	0,55931	0,38101	

Tabla LI. Índices de similitud de Bray-Curtis y Morista de ambos taxones en las localidades estudiadas.

El análisis de los datos mediante dos índices de similitud cualitativos (presencia-ausencia) nos muestra, según los índices de Jaccard (I_J) y Dice (I_S), como los pares de localidades con mayores similitudes son nuevamente Pueblo y Embalse (I_J=0,661; I_S=0,796). Los pares de localidades con menores similitudes son Encinar y Enebros, con I_J=0,380 y I_S =0,551, según los índices de Jaccard y Dice respectivamente, seguidos del par Toñido y Enebros, I_J=0,397 y I_S =0,568. Los valores de similitud promedio en todos los pares de localidades son en torno al 50% y el 65% según Jaccard y Dice respectivamente (Tabla LII).

		Dice						
	Totales	**Toñido**	**Encinar**	**Plantón**	**Enebros**	**Embalse**	**Acedas**	**Pueblo**
Jaccard	**Toñido**	1	0,62893	0,69691	0,56897	0,66434	0,71984	0,71228
	Encinar	0,45872		0,63677	0,55153	0,59101	0,68949	0,61075
	Plantón	0,53482	0,46711		0,69746	0,74677	0,7205	0,74583
	Enebros	0,39759	0,38077	0,53546		0,60352	0,59596	0,59292
	Embalse	0,49738	0,41945	0,59587	0,43218		0,71032	0,79643
	Acedas	0,56231	0,52612	0,56311	0,42446	0,55077		0,71713
	Pueblo	0,55313	0,43963	0,59467	0,42138	0,66172	0,55901	

Tabla LII. Índices de similitud de Jaccard y Dice de ambos taxones en las localidades estudiadas.

9.2.2. Dendrogramas o "Clusters" de diversidad beta

Representación gráfica de las distintas unidades comparadas mediante índices de similitud aplicados a las matrices de datos y mediante algoritmos que permiten agrupar las unidades según sus distintas características. Ver capítulo II.

9.2.2.1. Geometridae

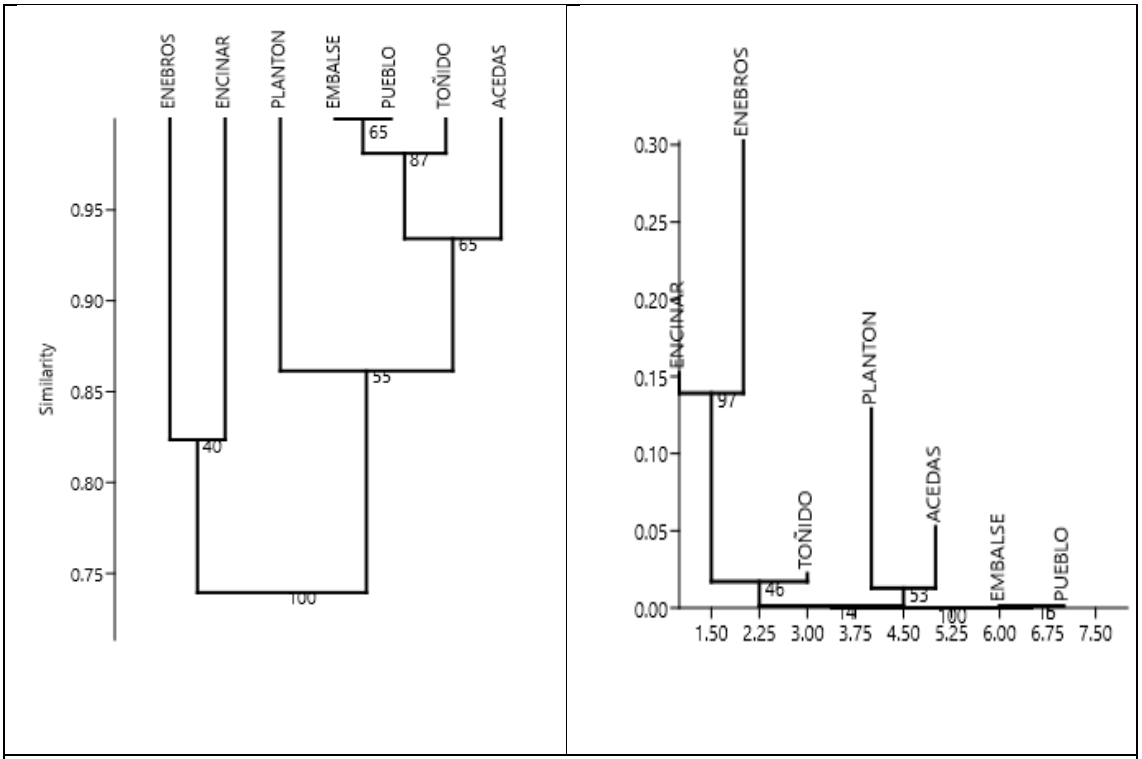


Figura 101. Clúster del índice de similitud de Dice por el UPGMA de los Geometridae de las distintas localidades de estudio. Coeficiente de correlación de 0.82; Figura 102. Clúster del índice de similitud de Dice por el método N-J de los Geometridae de las distintas localidades de estudio

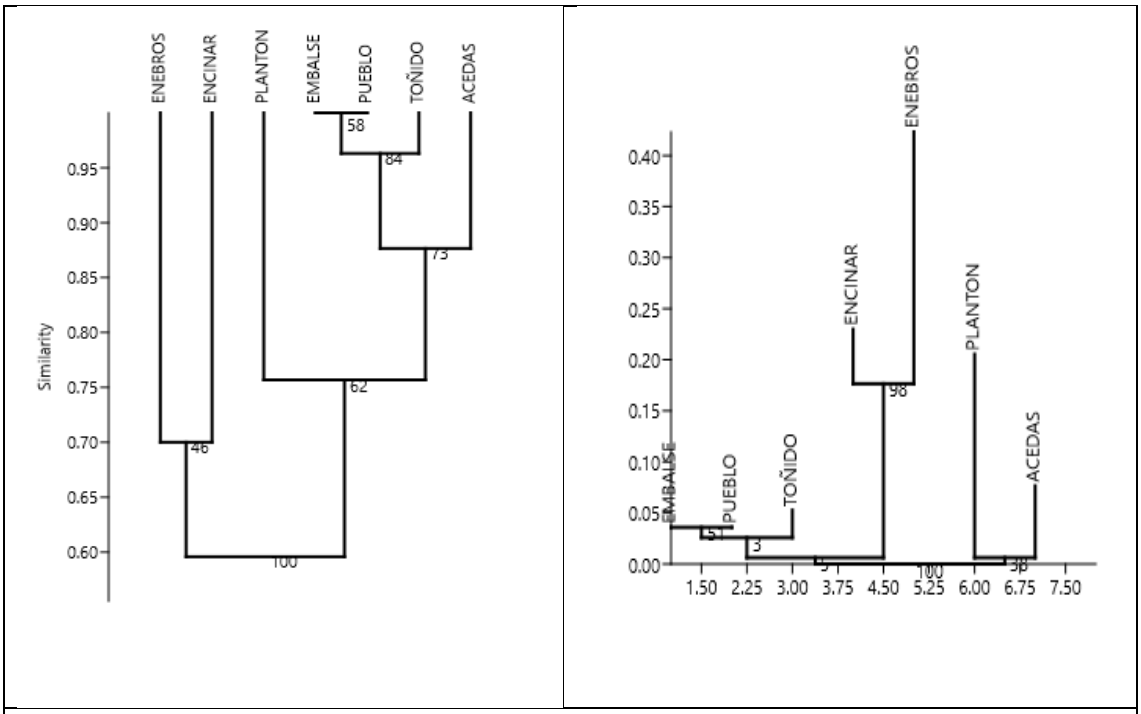


Figura 103. Clúster del índice de similitud de Jaccard por el UPGMA de los Geometridae de las distintas localidades de estudio. Coeficiente de correlación de 0.86; Figura 104. Clúster del índice de similitud de Jaccard por el método N-J de los Geometridae de las distintas localidades de estudio.

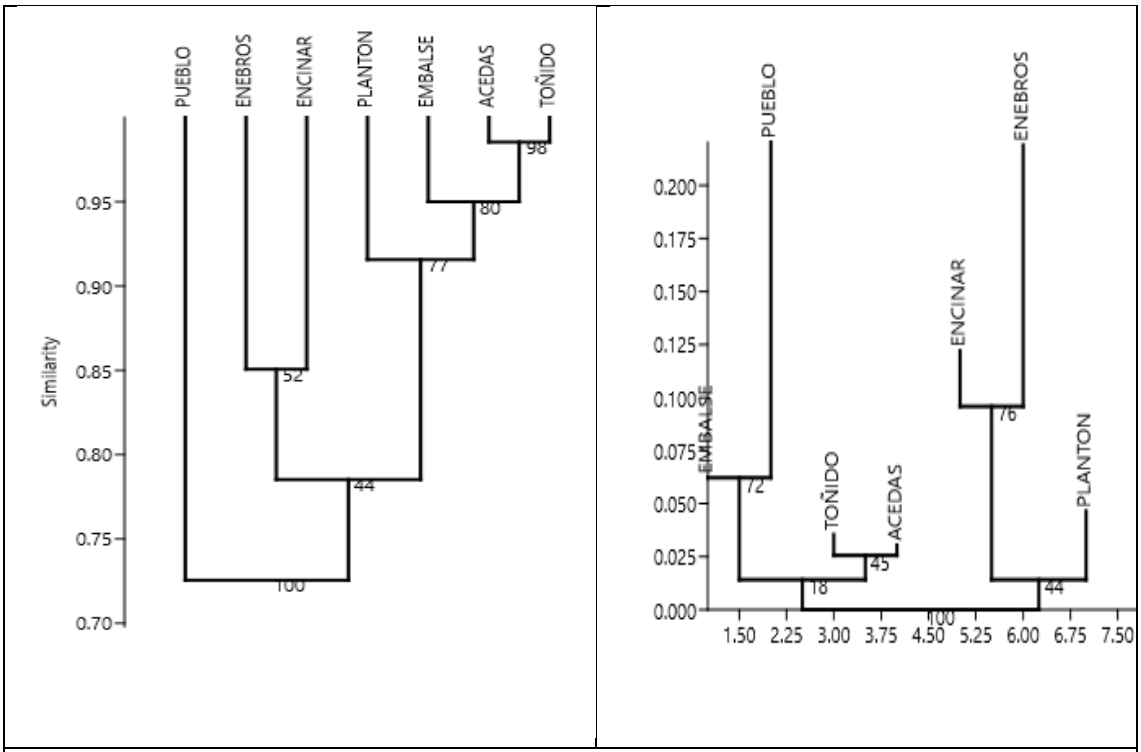
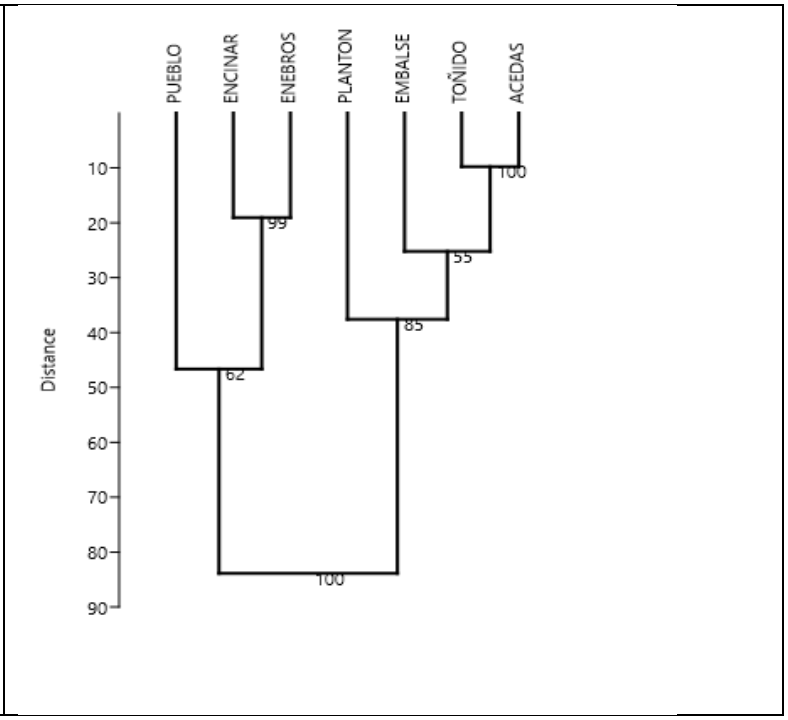


Figura 105. Clúster del índice de similitud de Morisita por el UPGMA de los Geometridae de las distintas localidades de estudio. Coeficiente de correlación de 0.83; Figura 106. Clúster del índice de similitud de Morisita por el método N-J de los Geometridae de las distintas localidades de estudio.

Figura 107. Clúster del índice de similitud de Ward por el método UPGMA de los Geometridae de las distintas localidades de estudio. Robustez de 0.95.



9.2.2.2. Noctuoidea

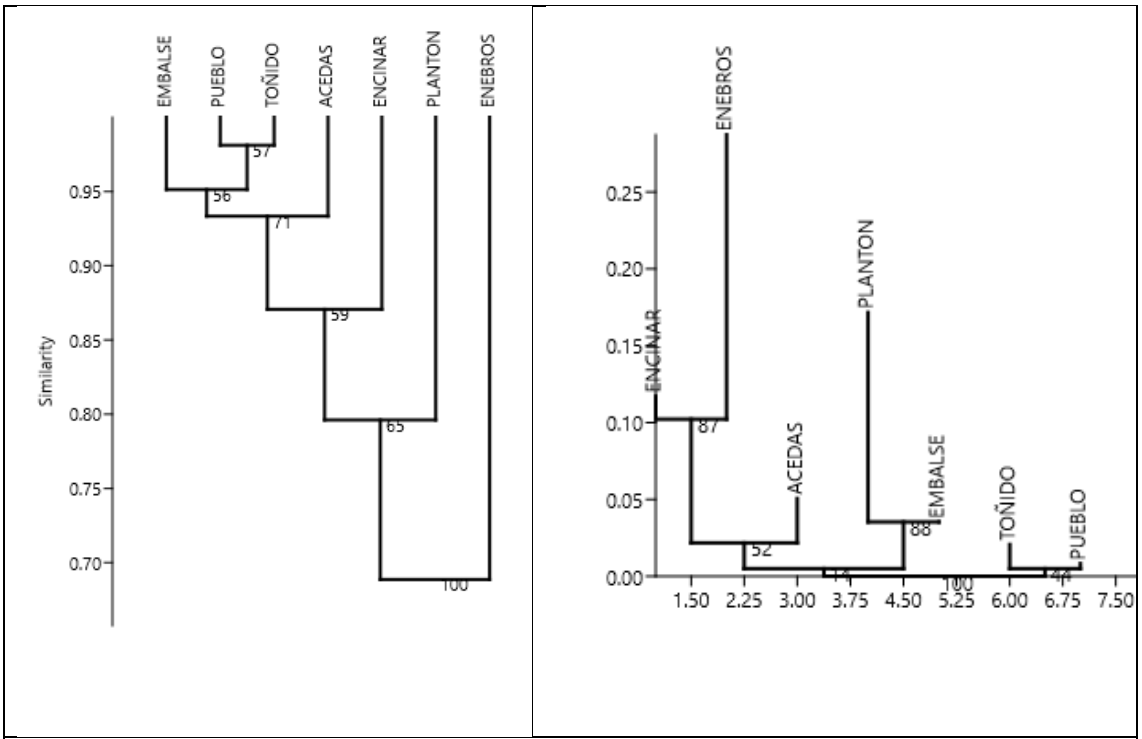


Figura 108. Clúster del índice de similitud de Dice por el UPGMA de los Noctuoidea de las distintas localidades de estudio. Coeficiente de correlación de 0,91; Figura 109. Clúster del índice de similitud de Dice por el método N-J de los Geometridae de las distintas localidades de estudio.

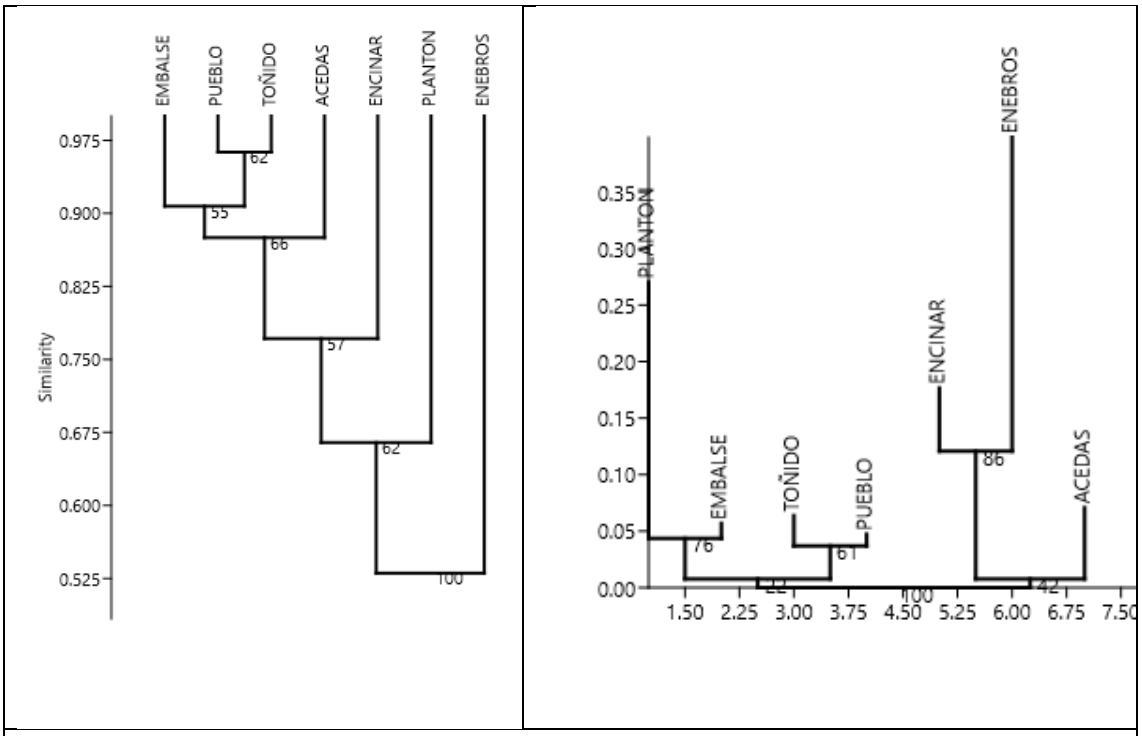


Figura 110. Clúster del índice de similitud de Jaccard por el UPGMA de los Noctuoidea de las distintas localidades de estudio. Coeficiente de correlación de 0,85; Figura 111. Clúster del índice de similitud de Jaccard por el método N-J de los Geometridae de las distintas localidades de estudio.

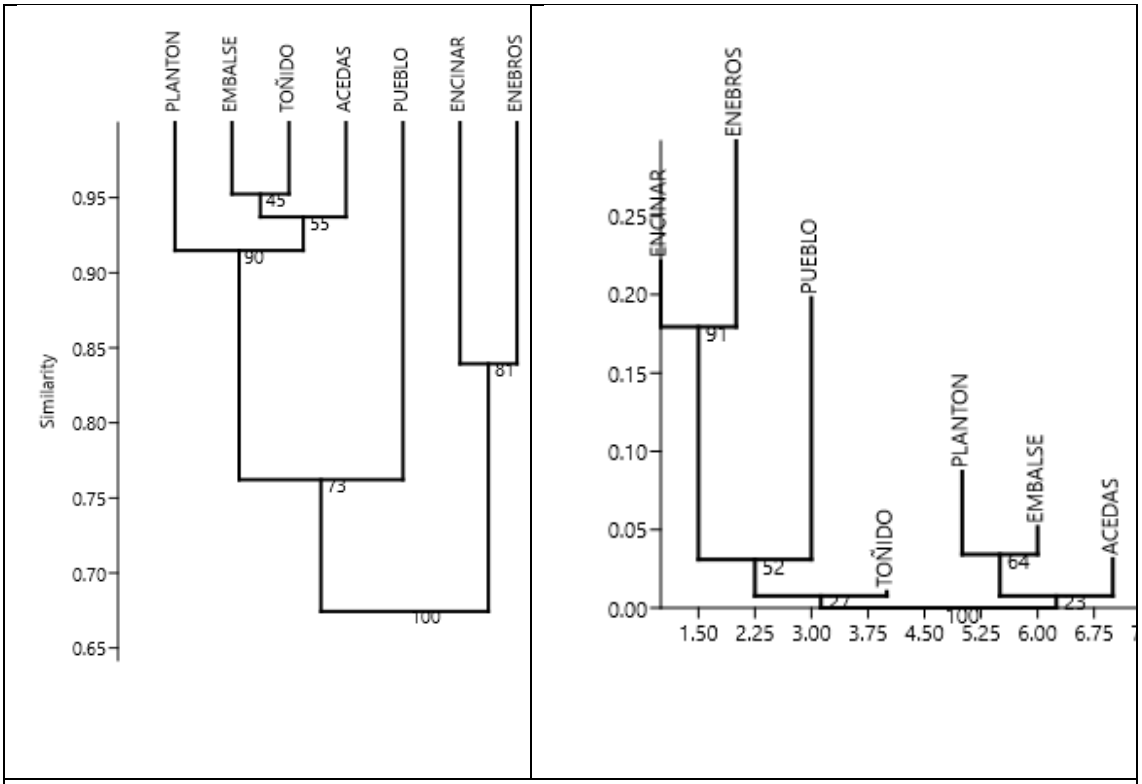
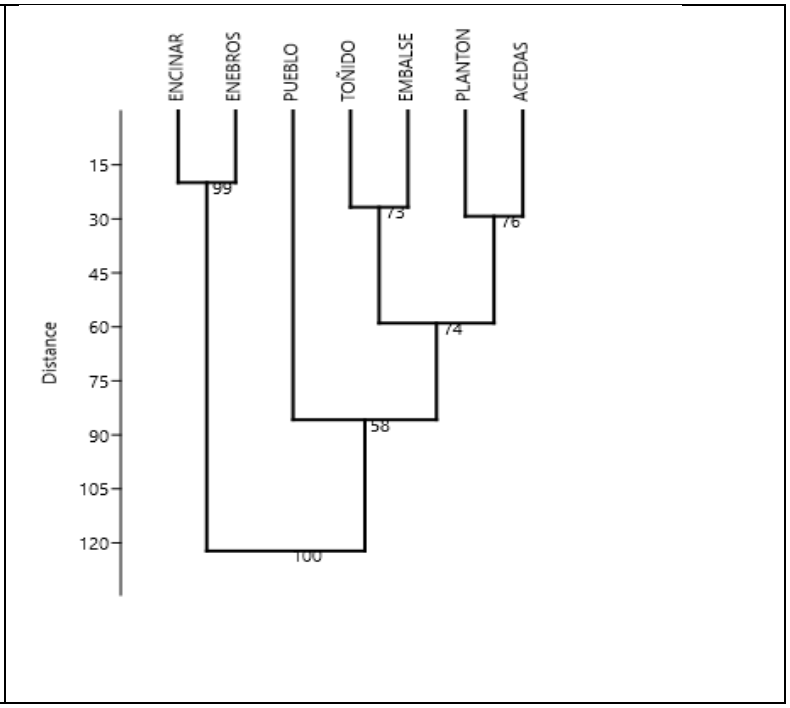


Figura 112. Clúster del índice de similitud de Morisita por el UPGMA de los Noctuoidea de las distintas localidades de estudio. Coeficiente de correlación de 0,95; Figura 113. Clúster del índice de similitud de Morisita por el método N-J de los Geometridae de las distintas localidades de estudio.

Figura 114. Clúster del índice de similitud de Ward por el método UPGMA de los Noctuoidea de las distintas localidades de estudio. Robustez de 0,79.



9.2.2.3. Ambos taxones en conjunto.

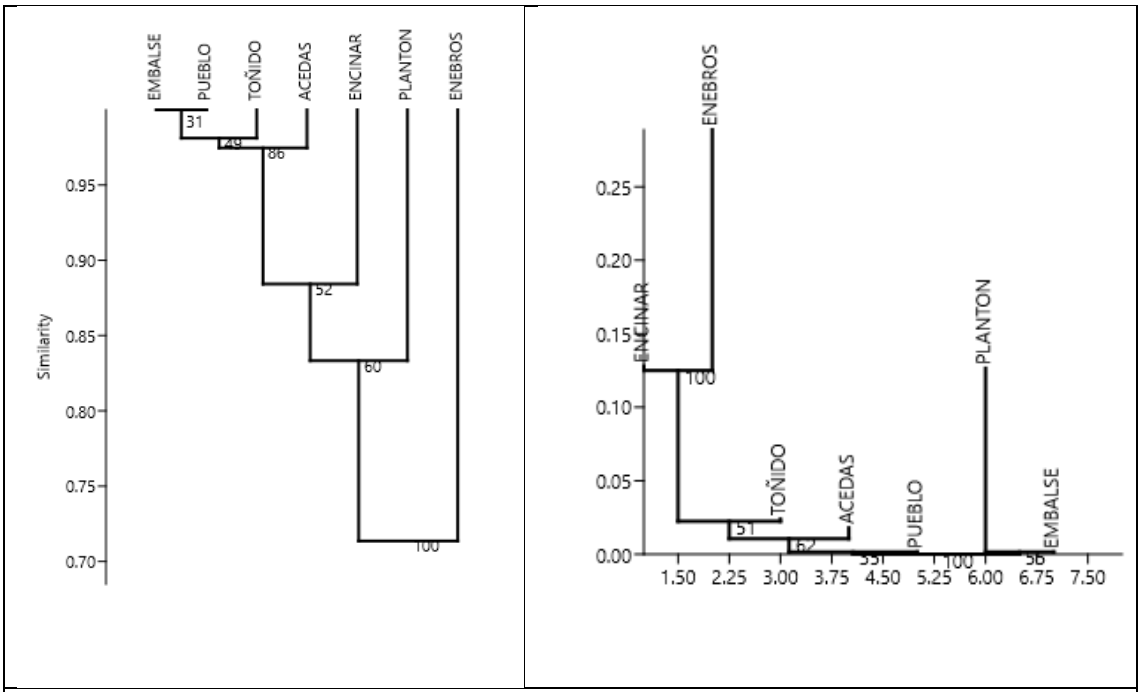


Figura 115. Clúster del índice de similitud de Dice por el UPGMA de ambos taxones de las distintas localidades de estudio. Coeficiente de correlación de 0,88; Figura 116. Clúster del índice de similitud de Dice por el método N-J de los Geometridae de las distintas localidades de estudio.

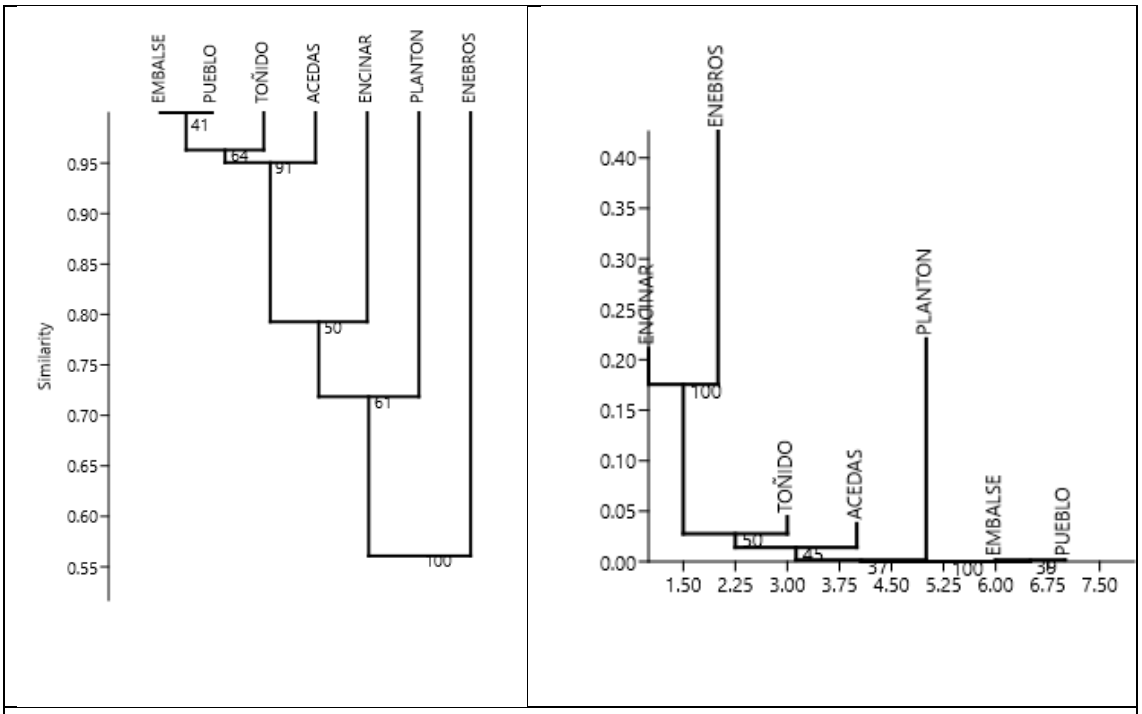
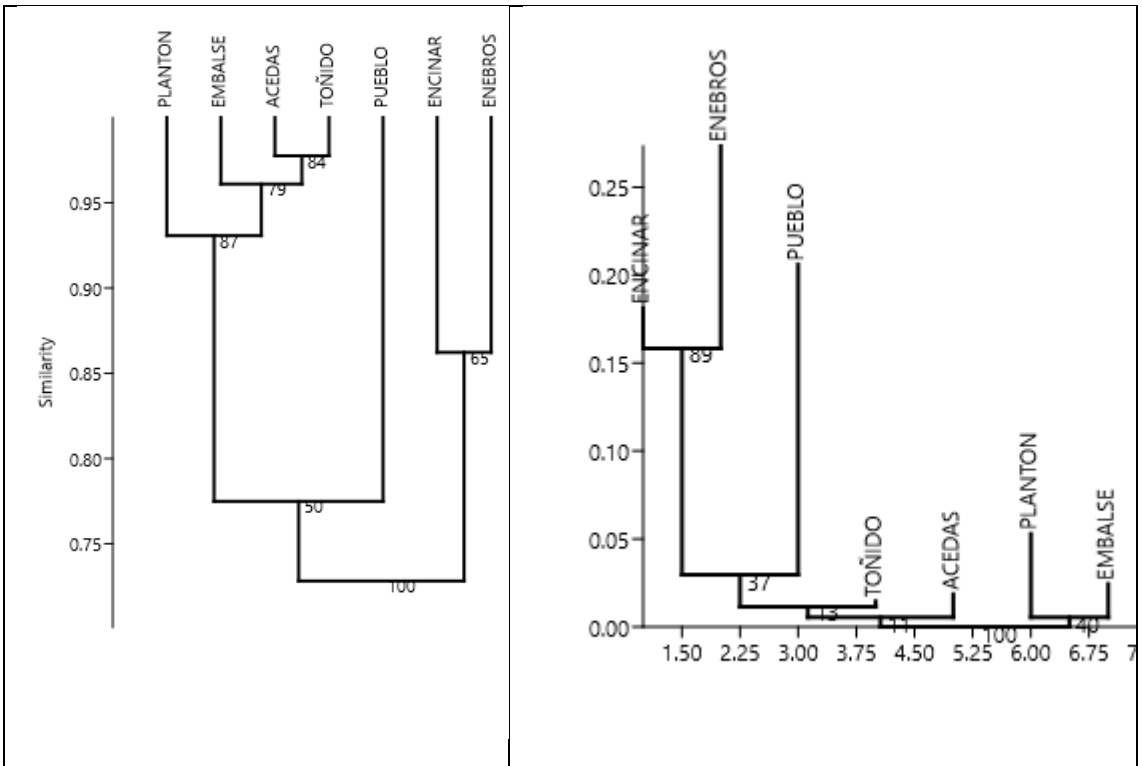
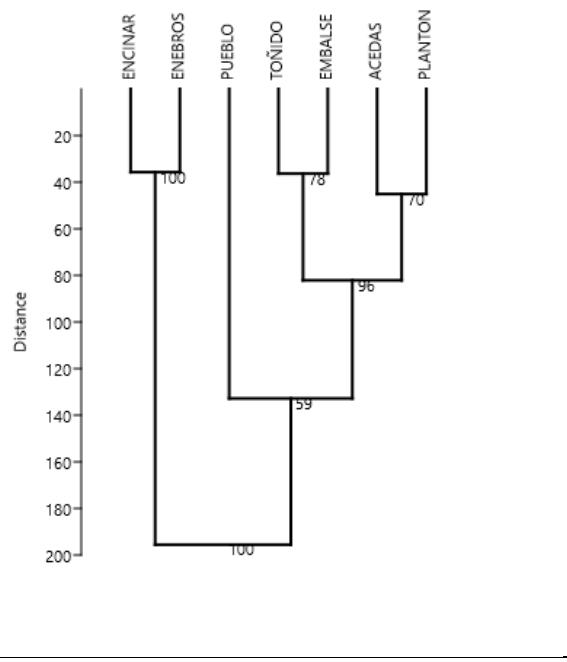


Figura 117. Clúster del índice de similitud de Jaccard por el UPGMA de ambos taxones de las distintas localidades de estudio. Coeficiente de correlación de 0.91; Figura 118. Clúster del índice de similitud de Jaccard por el método N-J de los Geometridae de las distintas localidades de estudio.



Figuras 119. Clúster del índice de similitud de Morisita por el UPGMA de ambos taxones de las distintas localidades de estudio. Coeficiente de correlación de 0,87; Figura 120. Clúster del índice de similitud de Morisita por el método N-J de los Geometridae de las distintas localidades de estudio.

Figura 121. Clúster del índice de similitud de Ward por el método UPGMA de los Noctuoidea de las distintas localidades de estudio. Robustez de 0,79.	

CAPÍTULO IV

BIOGEOGRAFÍA Y ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD BETA CON OTRAS ÁREAS GEOGRÁFICAS PENINSULAES

IV. RELACIÓN ENTRE LA SIERRA DEL TAIBILLA Y OTRAS ÁREAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. DIVERSIDSD BETA

En este capítulo se estudia la relación que existe entre la Sierra del Taibilla y otras áreas geográficas de su entorno en el sureste ibérico, zona central y norte peninsular (Figura 7). Estas comparaciones se realizan utilizando los listados de especies de Geometridae y Noctuoidea de todas las áreas geográficas que incluyen las correspondientes corologías de cada una de las especies (Anexo IV). Todos estos datos permitieron estudiar la relación existente entre el número de especies, las diferentes proporciones entre taxones, la relación entre los diferentes elementos corológicos que caracterizan a los taxones y áreas geográficas, etc. y el cálculo de los índices de similitud para comparar la fauna de las distintas unidades geográficas.

Los índices de similitud faunística expresan el grado en que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que se pueden considerar como una medida inversa de la diversidad Beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (MAGURRAN, 1988). La selección de la familia Geometridae y de la superfamilia Noctuoidea se basa en el elevado número de especies que caracterizan los ecosistemas frente al resto de taxones de macroheteróceros que, por sus características biológicas, están menos representados en los muestreos.

En los muestreos realizados en las diferentes entidades geográficas (Tabla LIII), el número de especies es variable debido a un esfuerzo de muestreo desigual o las características intrínsecas de localidad. En los estudios realizados, Sierra Nevada es el área con mayor número de especies ya que ha sido una de las áreas que mayor interés lepidopterológico junto con sus características ecofisiológicas que ofrecen una gran diversidad de ambientes y una mayor diversidad de especies. Las otras áreas que se puede considerar que han sido bien estudiadas son aquellas que superan las 500 especies como son la Serranía de Cuenca, el Valle de Arán y la Sierra del Taiblla (Figura 122). Por el contrario, otras áreas como son la Sierra de la Pila, Somiedo y el Cabo de Gata presentan alrededor de 250 especies, un número reducido de especies, debido a la diversidad de hábitats presentes en ellas o al limitado esfuerzo de muestreo ya que en la sierra de la Pila y Cabo de Gata se ha muestreado de forma continua durante los últimos años, mientras que en Somiedo los muestreos estuvieron limitados por el tiempo, la distancia y el área de muestreo. Sin embargo, la localidad de Cabo de Gata es una zona relativamente bien

estudiada, pero que, por su situación, geomorfología y unas condiciones ambientales más extremas ve limitado el número de ambientes propicios para una mayor biodiversidad de especies, aunque cualitativamente se trata de una fauna muy específica y de gran interés.

Entre los Geometridae destacan en general los miembros de la subfamilia Larentiinae, seguida de los Ennominae, siendo los Geometrinae los que menos especies presentan. Valores que son proporcionales a la composición de especies conocidas en la península ibérica en cada una de las subfamilias. De la misma forma, en los Noctuoidea las familias Noctuidae y Erebidae son las familias con mayor número de especies, proporcionalmente al número de especies peninsulares conocidas.

La proporción de especies estudiadas de los diferentes taxones respecto con el total conocido de estos taxones en la península ibérica varía entre 80% y 86% (a excepción de 100% en Euteliidae con un solo representante), con 495 especies de Geometridae y 710 de Noctuoidea, lo que hace un total de 1205 especies tratadas entre las diferentes áreas geográficas, lo que supone el 82,2% del total conocido en la península ibérica para estos taxones (Tabla LIII).

	Serranía de Cuenca	**Valle de Arán**	**P. N. Somiedo**	**Cabo de Gata**	**Sª de María**	**Sierra Nevada**	**Sierra Espuña**	**Sª de la Pila**	**Sª del Taibilla**	**Sª de Cazorla**	**Sª de Alcaraz**	**TOTALES**	**% P.I.**
ENNOMINAE	72	69	28	28	49	71	46	33	70	50	30	152	86,9
GEOMETRINAE	7	9	2	7	7	19	9	5	10	9	6	20	87
STERRHINAE	52	44	13	39	37	63	47	29	59	46	21	108	80
LARENTIINAE	78	123	54	30	46	101	41	27	68	25	22	215	82,4
GEOMETRIDAE	209	245	97	104	139	254	143	94	207	130	79	495	82,4
NOTODONTIDAE	17	27	8	3	7	11	7	2	9	14	12	33	84,6
EREBIDAE	65	79	23	38	31	82	53	33	71	64	48	149	80,5
NOLIDAE	9	8	3	4	7	16	8	5	10	6	2	22	88
EUTELIDAE	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	100
NOCTUIDAE	234	258	112	115	161	325	192	114	237	170	154	505	81,3
NOCTUOIDEA	325	372	146	161	206	435	261	155	328	255	217	710	82,1
Total	534	617	243	265	345	689	404	249	535	385	296	1205	82,2
Relación geo/noc	0,39	0,40	0,40	0,39	0,40	0,37	0,35	0,38	0,39	0,34	0,27	0,41	

Tabla LIII. Resumen del número de especies de los distintos taxones en las diferentes áreas geográficas estudiadas.

Al analizar la relación entre las diferentes localidades se observa que una homogeneidad en la proporción de especies de geométridos y noctuidos con valores próximos a 0,40. La uniformidad de este valor indica que el muestreo de ambos taxones es equilibrado y que las variaciones pueden estar debidas a la uniformidad de hábitats presentes en las localidades o a la escasez de estudios de la familia Geometridae. Las áreas que se desvían de este patrón de equilibrio son la sierra de Alcaraz, sierra de Cazorla y sierra Espuña. En el caso de la sierra de Alcaraz, a pesar de ser un área con gran interés faunístico y lepidopterológico, los estudios realizados han centrado su interés en la superfamilia Noctuoidea por lo que el número de especies de geométridos debería aumentar con un incremento del esfuerzo de muestreo. En el caso de las sierras de Espuña y Cazorla los valores podrían estar relacionados con la elevada uniformidad paisajística debido a los procesos de repoblación realizados desde principios del siglo XX (Tabla LIII).

El número de especies de Noctuoidea es mayor que Geometridae en todas las áreas estudiadas como corresponde con su mayor número de especies a nivel ibérico (Fig 122).

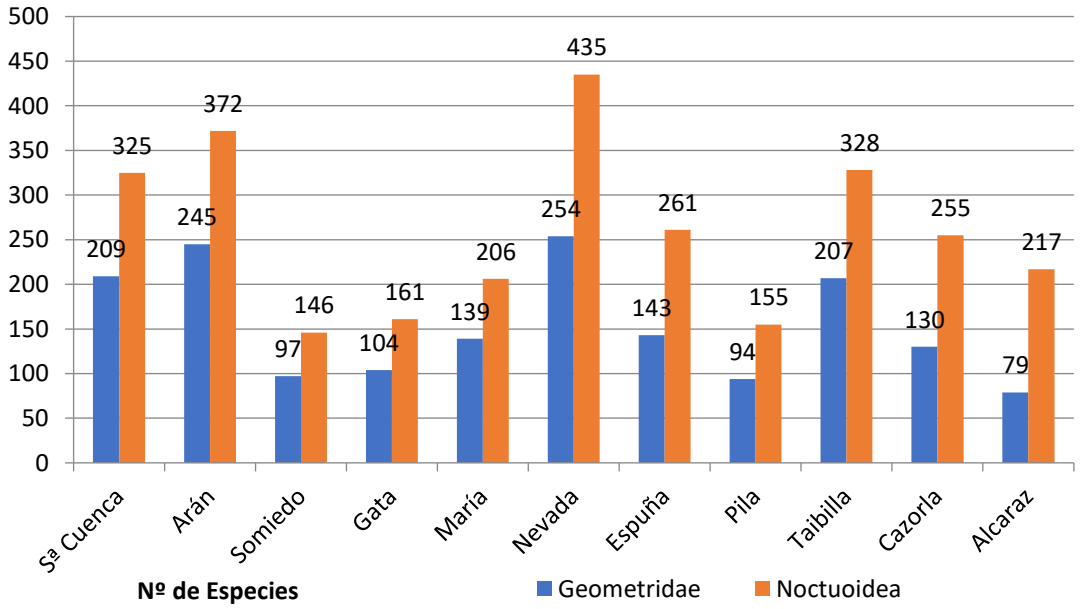


Figura 122. Representación del número de especie de ambos grupos taxonómicos estudiados en las distintas áreas de estudio.

	Serranía de Cuenca	Valle de Arán	P. N. Somiedo	Cabo de Gata	Sª de María	Sierra Nevada	Sierra Espuña	Sª de la Pila	Sª del Taibilla	Sª de Cazorla	Sª de Alcaraz
ENNOMINAE	34,4	28,2	28,9	26,9	35,3	28	32,2	35,1	33,8	38,5	38
GEOMETRINAE	3,35	3,67	2,06	6,73	5,04	7,48	6,29	5,32	4,83	6,92	7,59
STERRHINAE	24,9	18	13,4	37,5	26,6	24,8	32,9	30,9	28,5	35,4	26,6
LARENTIINAE	37,3	50,2	55,7	28,8	33,1	39,8	28,7	28,7	32,9	19,2	27,8
NOTODONTIDAE	5,23	7,26	5,48	1,86	3,4	2,53	2,68	1,29	2,74	5,49	5,53
EREBIDAE	20	21,2	15,8	23,6	15	18,9	20,3	21,3	21,6	25,1	22,1
NOLIDAE	2,77	2,15	2,05	2,48	3,4	3,68	3,07	3,23	3,05	2,35	0,92
NOCTUIDAE	72	69,4	76,7	71,4	78,2	74,7	73,6	73,5	72,3	66,7	71

Tabla LIV. Proporciones del número de especies de cada taxon respecto al total de Geometridae y Noctuoidea respectivamente en cada área de estudio.

1. RELACIÓN DE ESPECIES DE CADA TAXÓN

1.1. Comparación entre la relación de especies dentro de cada familia de Noctuoidea

Entre todos los taxones estudiados, la familia Noctuidae es la que tiene el mayor número de especies censadas que coincide con ser una de las familias de macroheteróceros con mayor número de especies en la península ibérica seguido de los Erebidae. Ambas familias obviamente obtienen mayores cifras en las áreas mejor estudiadas y siguen un comportamiento similar en todas las áreas estudiadas (Tabla LIV, Figura 123).

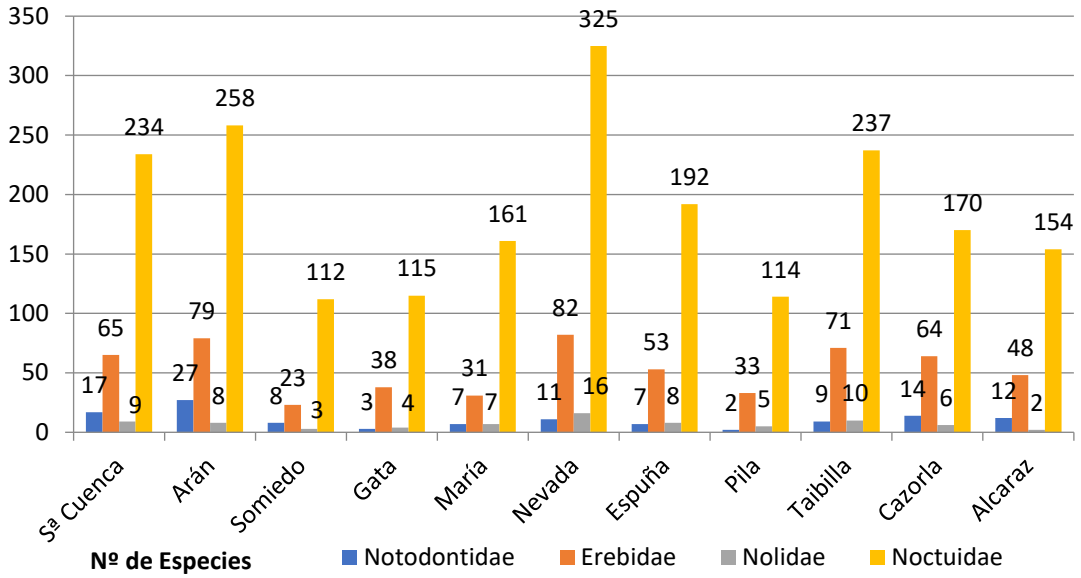


Fig 123. Relación de especies de las distintas subfamilias de Noctuoidea en las diferentes áreas geográficas.

Por otro lado, la familia Notodontidae presenta cierta dinámica diferenciadora del resto ya que presenta mayor proporción en las áreas situadas más al norte que las situadas al sur y las situadas en el sureste tienen menos especies censadas que aquellas situadas en el interior disminuyendo al aproximarnos a la vertiente mediterránea, destacando las bajas proporción de especies en Sierra Nevada (Figura 123).

La familia Nolidae presenta cierta uniformidad en el número de representantes en las diferentes áreas siendo relativamente alta en las áreas del arco mediterráneo respecto de otras zonas, con la excepción de la escasamente estudiada Sierra de Alcaraz, mientras que su presencia es bastante baja en zonas del centro y norte peninsular pese a estar bien estudiadas (Tabla LIV, Figura 123).

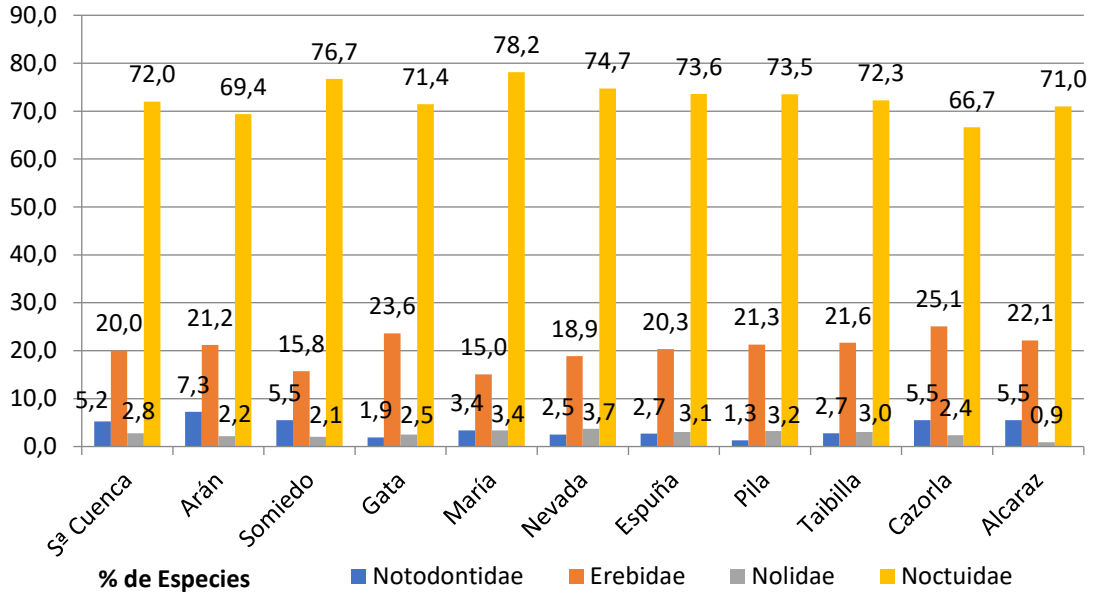


Figura 124. Proporción de especies de las distintas subfamilias respecto del total de Noctuoidea en cada una de las áreas geográficas

1.2. Comparación entre la relación de especies dentro de cada subfamilia de Geometridae

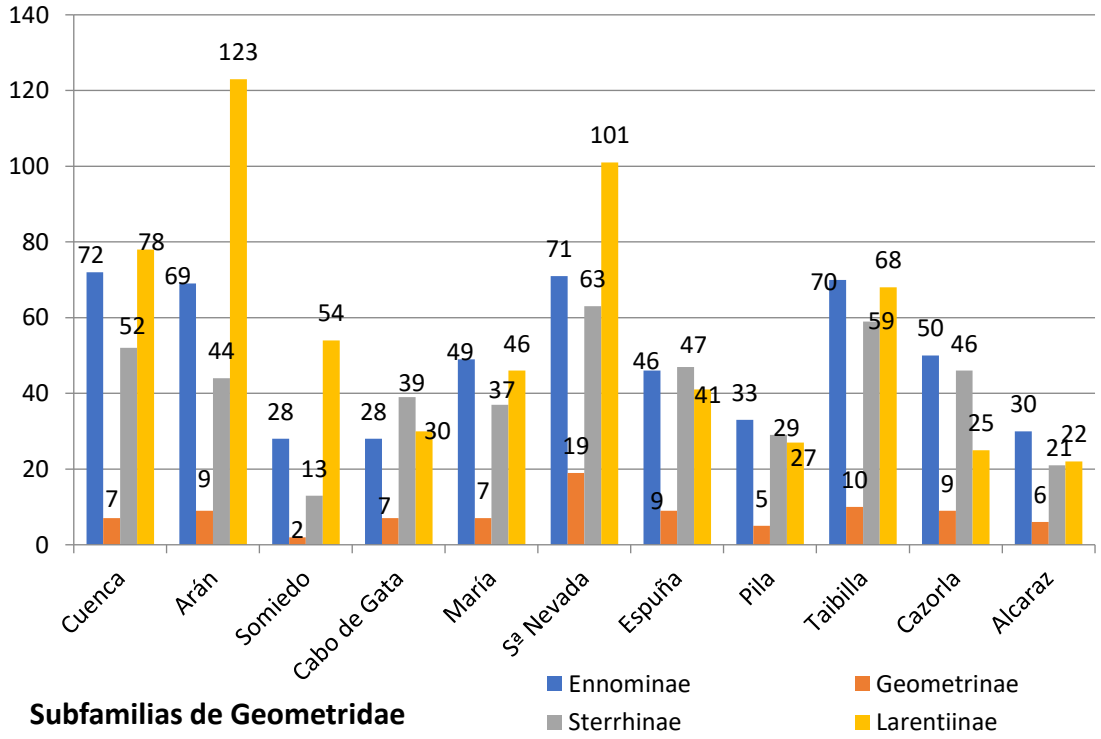


Figura 125. Número de especies de las subfamilias de Geometridae en cada una de las áreas estudiadas.

El estudio de la distribución de las especies de la familia Geometridae en las diferentes subfamilias permite observar algunas tendencias (Tabla LIII, figura 125).

Las proporciones de las especies en las subfamilias Sterrhinae y Ennominae es muy similar, aunque ligeramente superior a los Larentiinae, en todas las áreas situadas en el ámbito mediterráneo. La excepción se produce en la Sierra de Alcaraz, debido probablemente a que solo hay registradas 97 especies de Geometridae, lo que indica un censo incompleto que puede dar una idea sesgada de su fauna real. Las mayores diferencias entre las dos subfammilias Ennominae y Sterrhinae se dan en Sierra Nevada, y sobre todo, en el Cabo de Gata, donde la proporción de la familia Ennominae es baja, similar a lo que ocurre con otras áreas más cercanas a la costa mediterránea como la Sierra de la Pila o Sierra Espuña, ésta última bien estudiada (Figura 126 y 127).

La proporción de la subfamilia Geometrinae se mantiene baja en casi todas las áreas estudiadas, salvo alguna excepción, como es Somiedo, con la proporción más baja, probablemente debido a un sesgo en su composición faunística, y la Serranía de Cuenca. En el lado contrario se sitúa, por elevados valores en esta subfamilia, la proporción de especies que se alcanza en Sierra Nevada (Figuras 126 y 127).

La subfamilia Larentiinae, al contrario de lo que ocurría en el ámbito mediterráneo, es la que presenta la mayor proporción de especies en las áreas estudiadas próximas a la vertiente atlántica como Somiedo y sobre todo en la localidad pirenaica de Arán. La serranía de Cuenca, debido a su posición intermedia entre el sureste y la mitad norte peninsular y por su clima, con influencias atlánticas, pese a su posición mediterránea, tiene una elevada proporción de especie de Larentiinae. Dentro del ámbito mediterráneo, Sierra Nevada presenta también elevadas proporciones de esta familia ya que esta entidad geográfica presenta una amplia fauna relicta más típica de latitudes superiores refugiada durante los eventos del Pleistoceno. Todo esto puede indicar el carácter de la subfamilia Larentiinae cuyas especies tiene su óptimo en climas más fríos (Tabla LIV, Figura 126 y 127).

Las especies de la subfamilia Ennominae presentan una distribución similar a la subfamilia Larentiinae, aunque de forma menos relevante, alternando proporciones elevadas con la subfamilia Sterrhinae en Somiedo y Arán, y en la zona intermedia de la Serranía de Cuenca, donde su proporción es de las más altas, junto con Sierra Nevada, Arán y la Sierra del Taibilla (Figuras 126 y 127).

Entre todas las áreas de estudio destaca Sierra Nevada que alberga una importante cantidad y variedad de especies de Geometridae (254) junto con otras áreas como Valle

de Arán (245), Serranía de Cuenca (209), sierra del Taibilla (207) y la Sierra de Cazorla (130), aunque estas dos últimas tiene una baja proporción de especies de Larentiinae. Contrariamente, Somiedo, Sierra de la Pila e incluso Sierra de Alcaraz presentan el menor número de especies y donde es necesario realizar nuevos estudios que completen el conocimiento de su fauna lepidopterológica (Tabla LIII, figura 122).

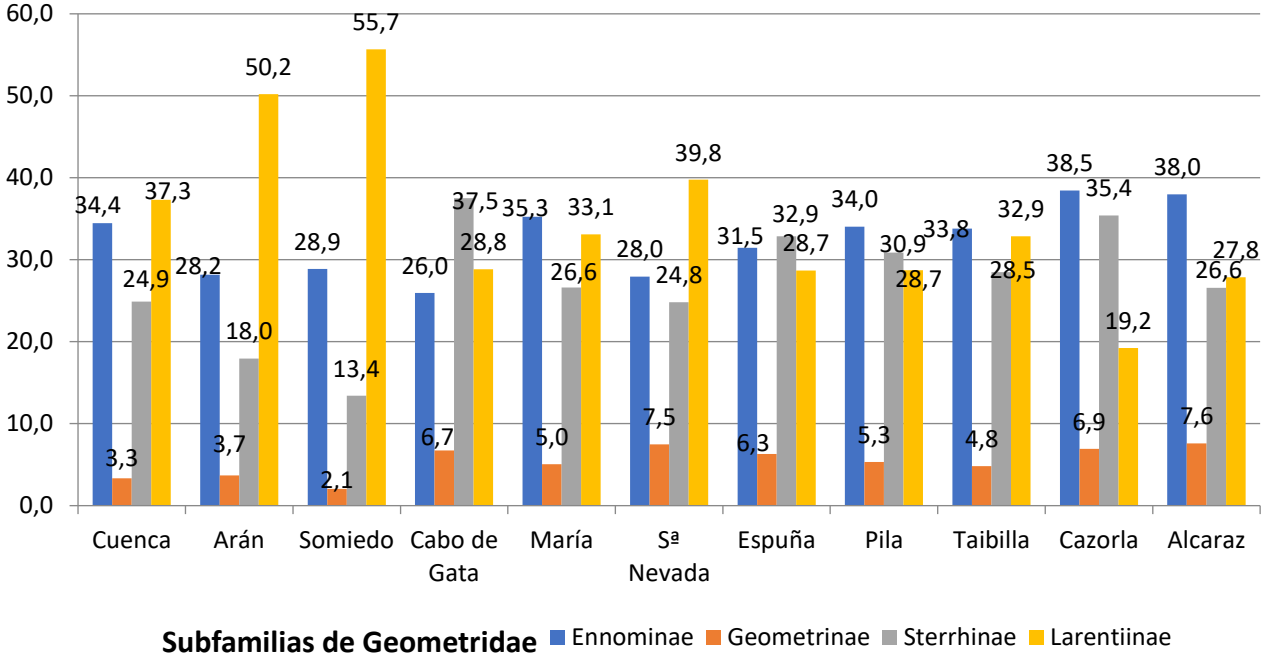


Figura 126. Proporción de cada subfamilia de Geometridae respecto al total de cada una de las unidades geográficas

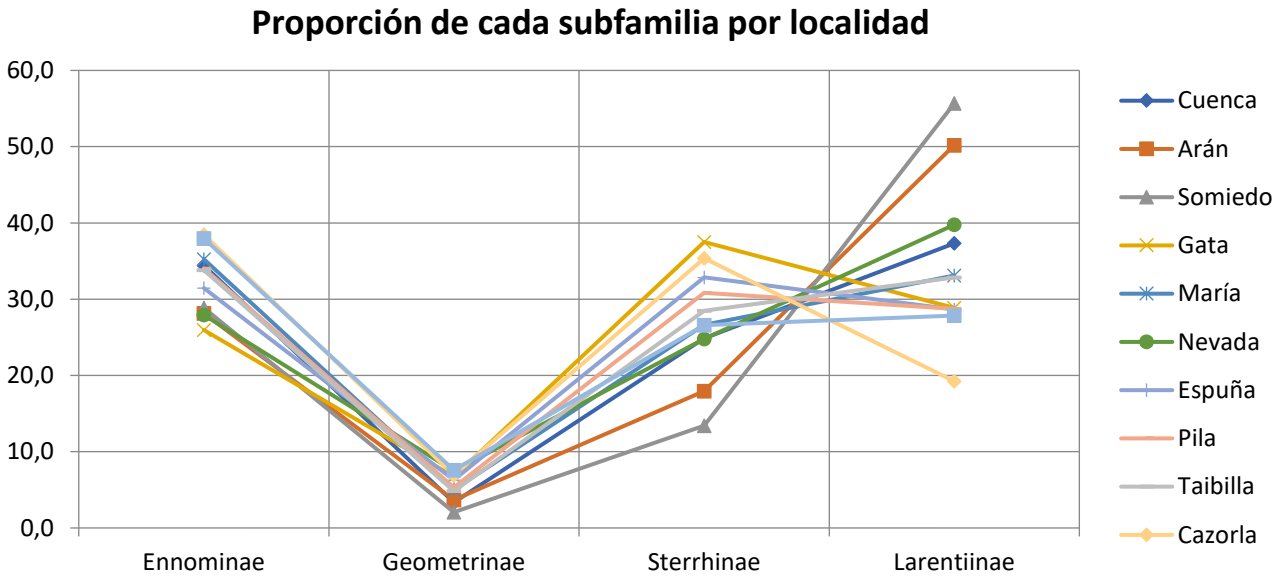


Figura 127. Proporción de cada subfamilia por localidad estudiada.

2. COMPARACIÓN DE LOS ELEMENTOS BIOGEOGRÁFICOS DE CADA UNA DE LAS FAMILIAS DE NOCTUOIDEA.

La comparación de los diferentes elementos presentes en cada una de las familias de la superfamilia Noctuoidea permite observar una serie de características que vienen definidas por la posición geográfica de las diferentes áreas de estudio. Se estudia el porcentaje de cada corotipo en las distintas áreas y su proporción respecto al total de especies de cada área estudiada (Tabla LV). Las abreviaturas utilizadas para los elementos biogeográficos corresponden a: Eu = Eurosiberiano, Ho = Holártico, Pa = Paleártico, Tr = Tropical, Co = Cosmopolita, At = Atlanto-mediterráneo, As = Asiático-mediterráneo; En = Endémico.

Notodontidae	Eu	Pa	Ho	Tr	Co	At	As	En
Snía. Cuenca	47,1	11,8	0	0	0	17,6	17,6	5,9
Valle de Arán	51,9	25,9	0	0	0	0	18,5	3,7
P. N. Somiedo	62,5	12,5	0	0	0	0	12,5	12,5
Cabo de Gata	0	0	0	0	0	33,3	33,3	33,3
Sª de María	33,3	11,1	0	0	0	0	22,2	33,3
Sª Nevada	36,4	9	0	0	0	0	36,4	18,2
Sª Espuña	28,6	0	0	0	0	14,3	42,9	14,3
Sª de la Pila	50	0	0	0	0	0	50	0
Sª del Taibilla	44,5	11,1	0	0	0	11,1	22,2	11,1
Sª de Cazorla	50	7,1	0	0	0	7,1	21,5	14,3
Sª de Alcaraz	41,6	16,7	0	0	0	0	25	16,7

Tabla LV. Relación de los porcentajes de cada elemento biogeográfico de los Notodontidae en las áreas estudiadas.

Erebidae	Eu	Pa	Ho	Tr	Co	At	As	En
Snía. Cuenca	24,6	6,2	1,5	1,5	1,5	16,9	37	10,8
Valle de Arán	58,2	10,1	1,3	1,3	1,3	7,5	19	1,3
P. N. Somiedo	52,3	4,3	4,3	0	0	4,3	21,8	13
Cabo de Gata	2,5	2,5	0	13,2	5,3	36,9	34,3	5,3
Sª de María	3,2	3,2	0	3,2	3,2	25,8	54,9	6,5
Sª Nevada	18,3	3,7	0	7,3	2,4	22	40,2	6,1
Sª Espuña	5,7	1,9	0	7,5	1,9	35,8	41,5	5,7
Sª de la Pila	3	3	0	6,1	3	30,3	48,5	6,1
Sª del Taibilla	14,1	2,8	0	5,6	2,8	24	45,1	5,6
Sª de Cazorla	18,8	4,7	0	3,1	1,6	23,4	40,6	7,8
Sª de Alcaraz	14,6	4,2	0	6,3	0	20,8	45,8	8,3

Tabla LVI. Relación de los porcentajes de cada elemento biogeográfico de los Erebidae en las áreas estudiadas.

Noctuidae	Eu	Pa	Ho	Tr	Co	At	As	En
Snía. Cuenca	32,9	1,3	2,1	2,6	1,7	29,9	27,8	1,7
Valle de Arán	54,3	3,1	8,9	3,1	1,9	8,5	19,8	0,4
P. N. Somiedo	53,6	1,8	9,8	0,9	1,8	10,7	20,5	0,9
Cabo de Gata	13	0,9	1,8	15,7	4,3	37,4	24,3	2,6
Sª de María	22,4	1,9	0,6	3,1	2,5	37,8	29,2	2,5
Sª Nevada	30,5	0,9	2,2	6,5	1,5	29,5	26,1	2,8
Sª Espuña	19,8	1	1,6	7,3	2,6	38	27,1	2,6
Sª de la Pila	15,8	0,9	1,8	5,3	4,4	40,3	28	3,5
Sª del Taibilla	25,3	1,3	2,5	4,6	2,1	35,5	25,7	3
Sª de Cazorla	28,2	1,8	1,8	4,7	2,9	31,8	27	1,8
Sª de Alcaraz	28,6	2	2,6	6,5	3,2	30,5	25,3	1,3

Tabla LVII. Relación de los porcentajes de cada elemento biogeográfico de los Noctuidae en las áreas estudiadas.

	Snía Cuenca			Valle de Arán			P.N. Somiedo			Cabo de Gata			Sª de María			Sª Nevada		
	Notodontidae	Erebidae	Noctuidae	Notodontidae	Erebidae	Noctuidae	Notodontidae	Erebidae	Noctuidae	Notodontidae	Erebidae	Noctuidae	Notodontidae	Erebidae	Noctuidae	Notodontidae	Erebidae	Noctuidae
Eu	2,5	5,1	24,4	3,8	12,6	38,5	3,5	8,4	42,0	0,0	0,6	9,6	1,5	0,5	18,1	1,0	3,6	23,7
Pa	0,6	1,3	0,9	1,9	2,2	2,2	0,7	0,7	1,4	0,0	0,6	0,6	0,5	0,5	1,5	0,2	0,7	0,7
Ho	0,0	0,3	1,6	0,0	0,3	6,3	0,0	0,7	7,7	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,7
Tr	0,0	0,3	1,9	0,0	0,3	2,2	0,0	0,0	0,7	0,0	3,2	11,5	0,0	0,5	2,5	0,0	1,4	5,0
Co	0,0	0,3	1,3	0,0	0,3	1,4	0,0	0,0	1,4	0,0	1,3	3,2	0,0	0,5	2,0	0,0	0,5	1,2
At	0,9	3,5	22,2	0,0	1,6	6,0	0,0	0,7	8,4	0,6	9,0	27,6	0,0	4,0	30,7	0,0	4,3	23,0
As	0,9	7,6	20,6	1,4	4,1	14,0	0,7	3,5	16,1	0,6	8,3	17,9	1,0	8,5	23,6	1,0	7,9	20,3
En	0,3	2,2	1,3	0,3	0,3	0,3	0,7	2,1	0,7	0,6	1,3	1,9	0,5	1,0	2,0	0,5	1,2	2,2

	Sª Espuña			Sª de la Pila			Sª del Taibilla			Sª de Cazorla			Sª de Alcaraz		
	Notodontidae	Erebidae	Noctuidae	Notodontidae	Erebidae	Noctuidae	Notodontidae	Erebidae	Noctuidae	Notodontidae	Erebidae	Noctuidae	Notodontidae	Erebidae	Noctuidae
Eu	0,8	1,2	15,1	0,7	0,7	12,1	1,3	3,2	18,9	2,8	4,8	19,4	2,3	3,3	20,6
Pa	0,0	0,4	0,8	0,0	0,7	0,7	0,3	0,6	0,9	0,4	1,2	1,2	0,9	0,9	1,4
Ho	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	1,9
Tr	0,0	1,6	5,6	0,0	1,3	4,0	0,0	1,3	3,5	0,0	0,8	3,2	0,0	1,4	4,7
Co	0,0	0,4	2,0	0,0	0,7	3,4	0,0	0,6	1,6	0,0	0,4	2,0	0,0	0,0	2,3
At	0,4	7,5	29,0	0,0	6,7	30,9	0,3	5,4	26,5	0,4	6,0	21,8	0,0	4,7	22,0
As	1,2	8,7	20,6	0,7	10,7	21,5	0,6	10,1	19,2	1,2	10,5	18,5	1,4	10,3	18,2
En	0,4	1,2	2,0	0,0	1,3	2,7	0,3	1,3	2,2	0,8	2,0	1,2	0,9	1,9	0,9

Tabla LVIII. Proporción de especies de cada elemento y de cada subfamilia respecto del total de especies de Noctuoidea de cada zona estudiada.

Al comparar la proporción especies con corología euroasiática en las distintas familias (Figura 128 y Figura 129), destacan como en las áreas de estudio del ámbito mediterráneo la familia Noctuidae es la que tiene una mayor proporción del elemento euroasiático, aunque podría ser debido a ser la que aporta mayor número de especies a los cálculos. Al comparar cada localidad teniendo en cuenta cada familia de forma independiente, se observa que los Notodontidae euroasiáticos tienen una elevada proporción en casi todas las localidades estudiadas y que se relaciona con las características biológicas y de distribución septentrional de las especies que componen esta familia. En la localidad de Somiedo aproximadamente dos tercios de las especies de

Notodontidae son de corología eurosiberiana. Por otro lado, Sierra Nevada, que se caracteriza por sus condiciones montañosas, la proporción de Notodontidae euroasiáticos no es de las más altas del ámbito mediterráneo. Por otro lado, Cabo de Gata, la localidad más meridional y árida, no tiene representante de la familia Notodontidae con esta distribución biogeográfica (Tabla LV, Figura 129).

En el caso de las especies de Erebidae con distribución euroasiática, presentan proporciones mayores conforme las localidades están situadas en latitudes más elevadas, como podría esperarse por su distribución. Sin embargo, Sierra Nevada presenta unas proporciones similares debido a la altitud de sus hábitats y la presencia pisos bioclimáticos más fríos, como también coincide con las localidades situadas en el interior del arco bético y que tienen características con mayor continentalidad que favorece la presencia de especies de corología euroasiática. La proporción de Erebidae euroasiáticos disminuye fuertemente en las entidades geográficas más cercanas a la costa como Sierra de la Pila, Sierra Espuña, y sobre todo en Cabo de Gata, por presentar clima semiárido y posición prelitoral y un clima árido y posición litoral, respectivamente (Figura 128).

Las especies de la familia Noctuidae con distribución euroasiática tienen una distribución similar a las especies de Erebidae, con una elevada proporción de Noctuidae euroasiáticos en las dos localidades del norte ibérico, una proporción media en la Serranía de Cuenca, situada en una posición intermedia entre las poblaciones septentrionales y las del sureste de la península ibérica, y una proporción baja en las zonas interiores del arco bético y en las del sureste (Figura 128).

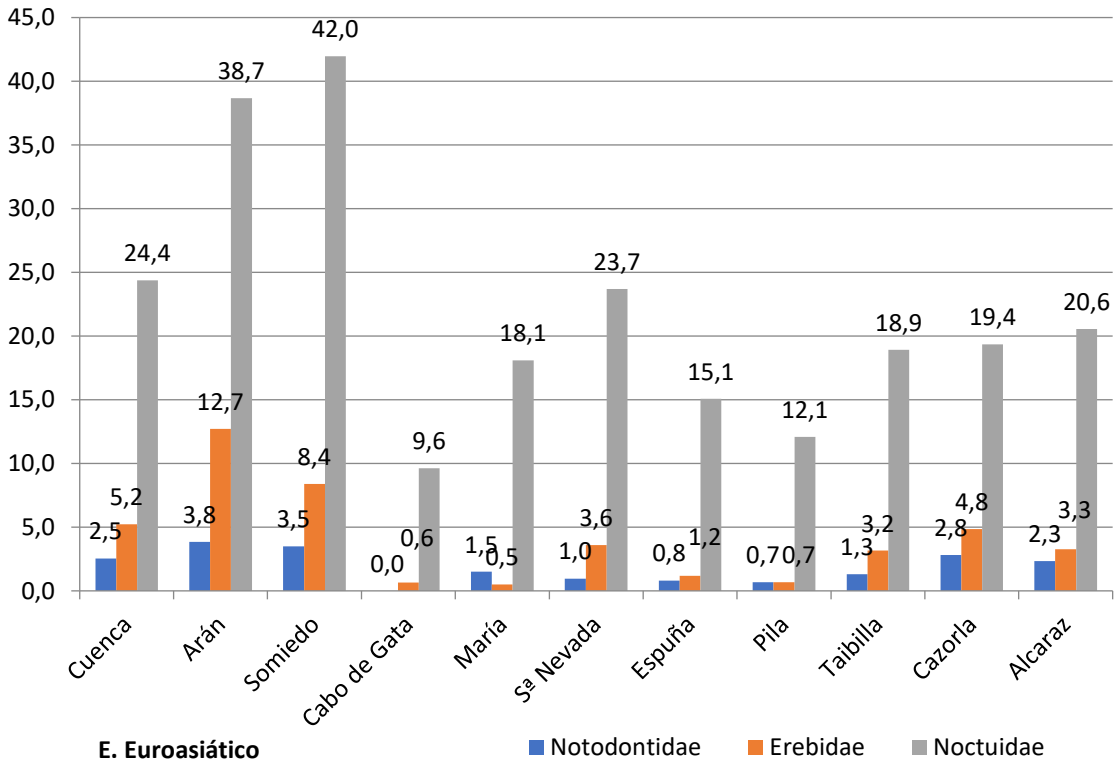


Figura 128. Proporción de especies pertenecientes al elemento euroasiático en cada familia respecto del total de especies de Noctuoidea de cada zona estudiada.

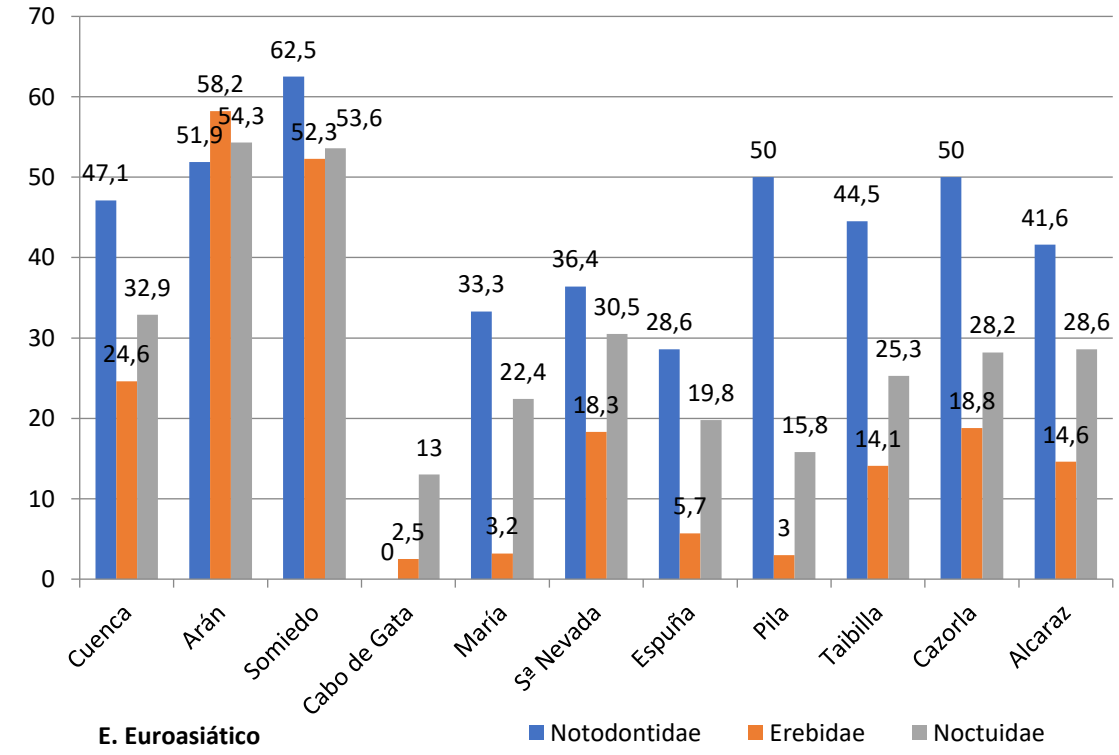


Figura 129. Porcentaje del elemento euroasiático por familia de Noctuoidea en cada área geográfica.

En relación con las especies de distribución Paleártica, se observa que las proporciones de este elemento en cada una de las localidades estudiadas es baja encontrando el máximo valor en la localidad pirenaica del Valle de Arán. En este caso, los valores que ofrecen tanto Noctuidae, Erebidae y Notodontidae son similares y el número de especies tan bajo que no se puede sacar una conclusión clara, salvo la tendencia en las zonas mediterráneas a que el número de Notodontidae paleárticos sea menor que el de los Erebidae y Noctuidae dentro de cada una de las localidades, llegando a no registrarse ninguna especie con esta corología en las zonas más cercanas a la costa mediterránea del sureste ibérico. Dentro de cada una de las familias, la proporción del elemento paleártico en los Notodontidae son más elevadas en el Valle de Arán que en el resto de las localidades mientras que la mayor proporción entre las localidades del sureste corresponde a la Sierra de Alcaraz (Figuras 130 y 131).

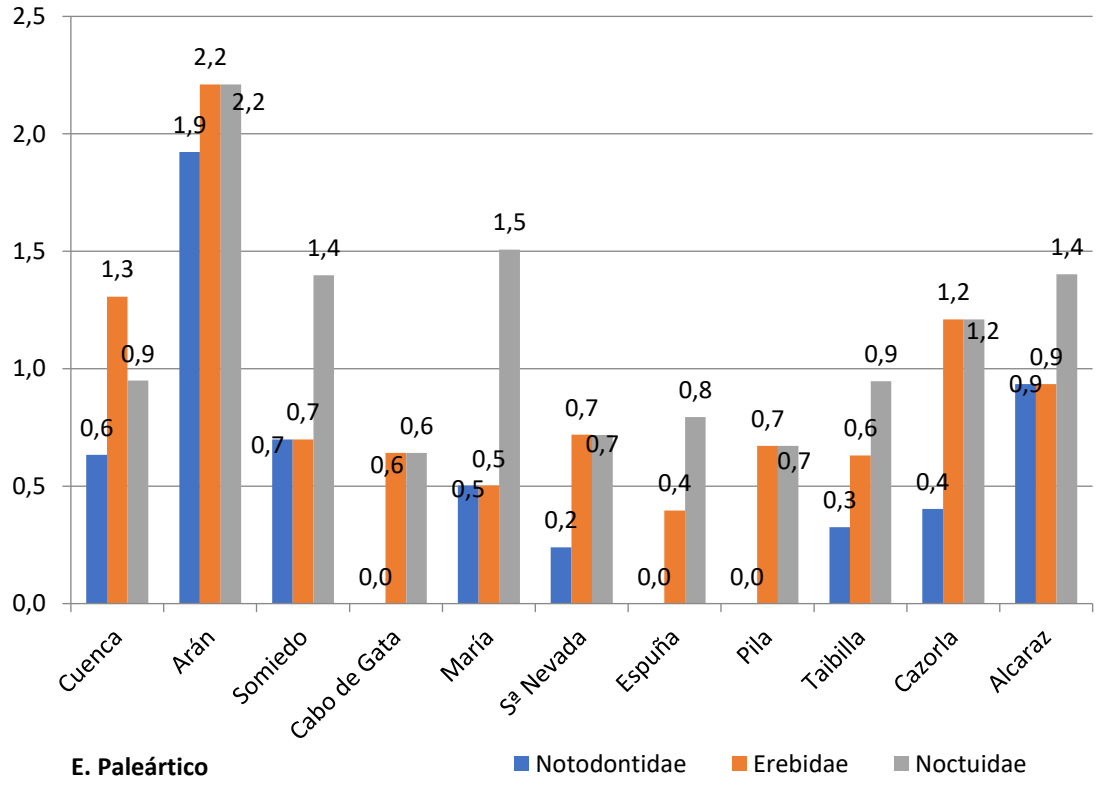


Figura 130. Proporción de especies pertenecientes al elemento paleártico en cada familia respecto del total de especies de Noctuoidea de cada zona estudiada.

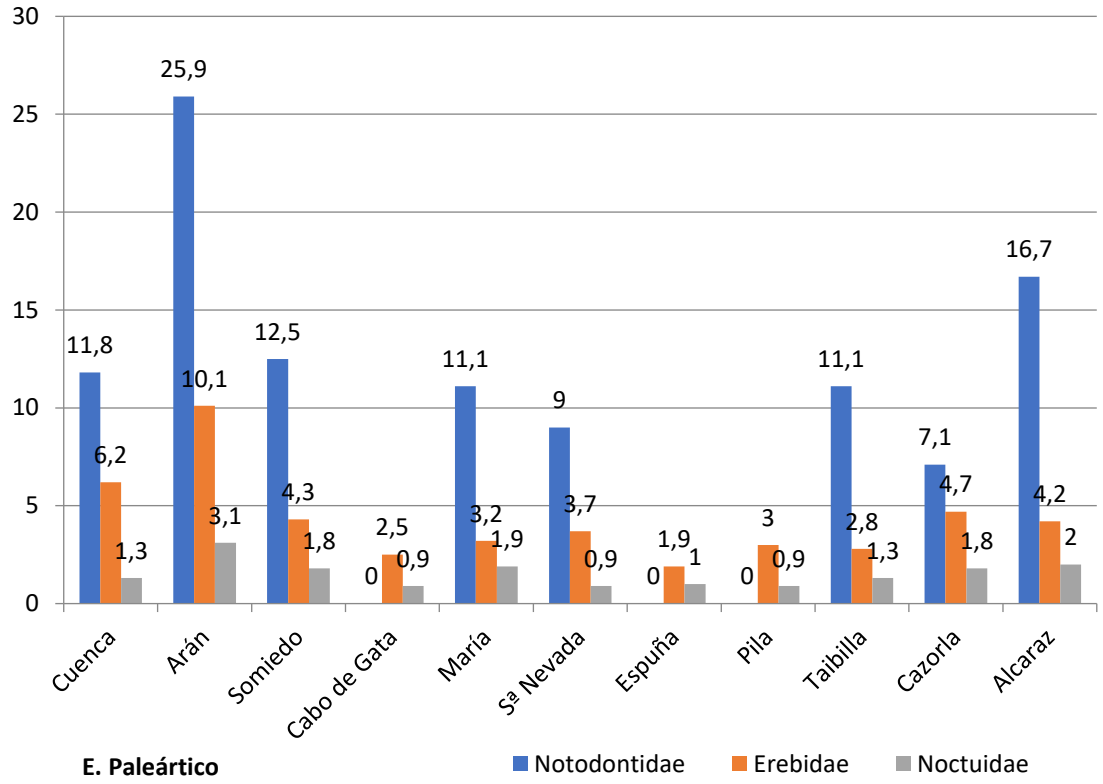


Figura 131. Porcentaje del elemento paleártico por familia en cada área geográfica.

El estudio de las proporciones del elemento biogeográfico holártico indica la ausencia de especies de la familia Notodontidae con esta corología en todas las localidades. En el caso de la familia Erebidae solamente se han observado especies con esta distribución en las localidades más septentrionales. En todas las localidades la proporción de Noctuidae holárticos es variable alcanzando el máximo en el Valle de Arán y en Somiedo donde las proporciones con respecto a todos los Noctuidae es 8,9 y 9,8% respectivamente, y la proporción de éstos con respecto al total de Noctuoidea es de 6,4 y 7,7% respectivamente (Figuras 132 y 133).

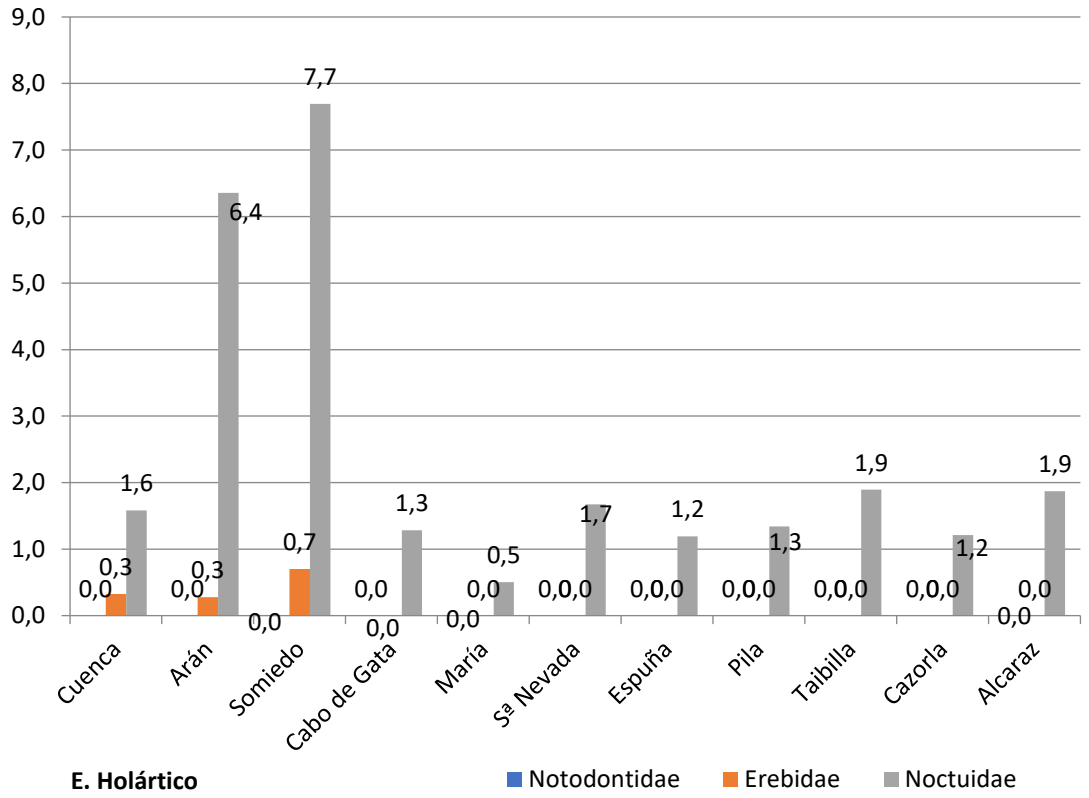


Figura 132. Proporción de especies pertenecientes al elemento holártico en cada familia respecto del total de especies de Noctuoidea de cada zona estudiada.

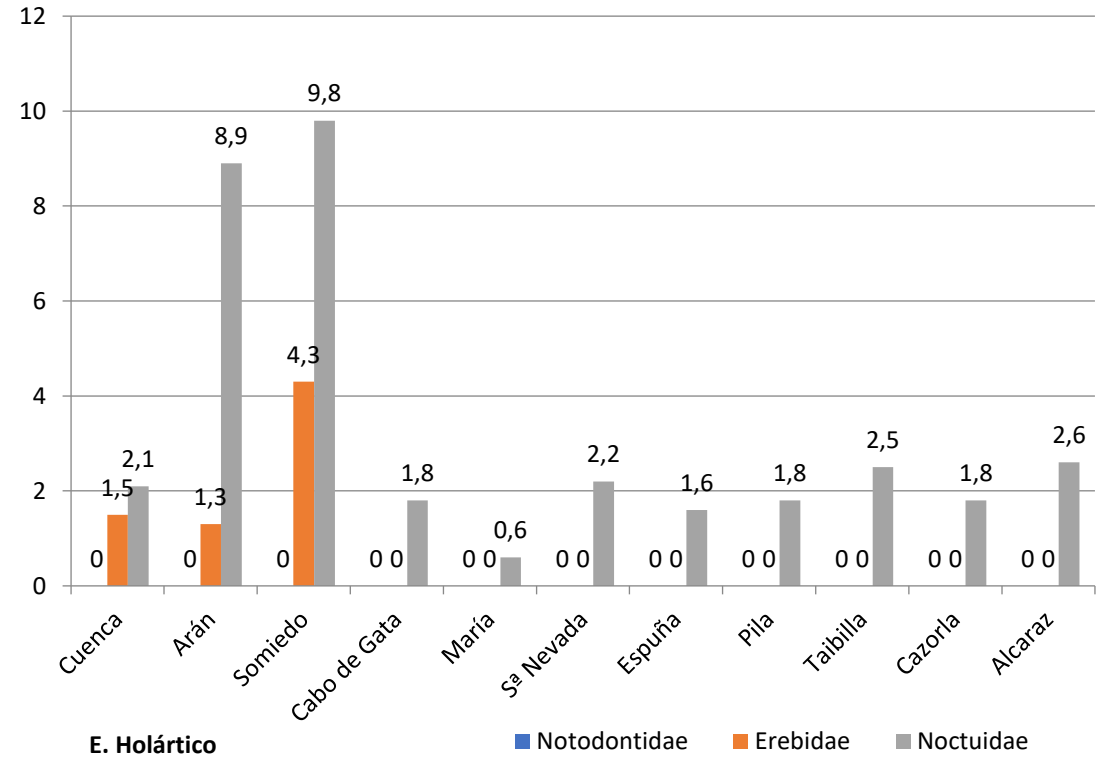


Figura 133. Porcentaje del elemento holártico por familia en cada área geográfica.

El elemento tropical no está representado en los Notodontidae ya que son los que se caracterizan por tener una distribución más septentrional mientras que en los Erebidae aparece en todas las áreas estudiadas excepto en Somiedo debido probablemente al esfuerzo de muestreo y su posición geográfica, que coincide con la baja proporción en Arán y Serranía de Cuenca. Los valores más elevados se dan en Cabo de Gata, que por su posición es el que más representantes de Erebidae tropicales presenta en su fauna. Los Noctuidae se comportan de forma similar destacando el elevado número de especies con esta corología censadas en el Cabo de Gata, así como los valores de Sierra Espuña. Las proporciones de Erebidae y Noctuidae con respecto al total de Noctuoidea se mantienen muy similares dentro de cada localidad (Figuras 134 y 135).

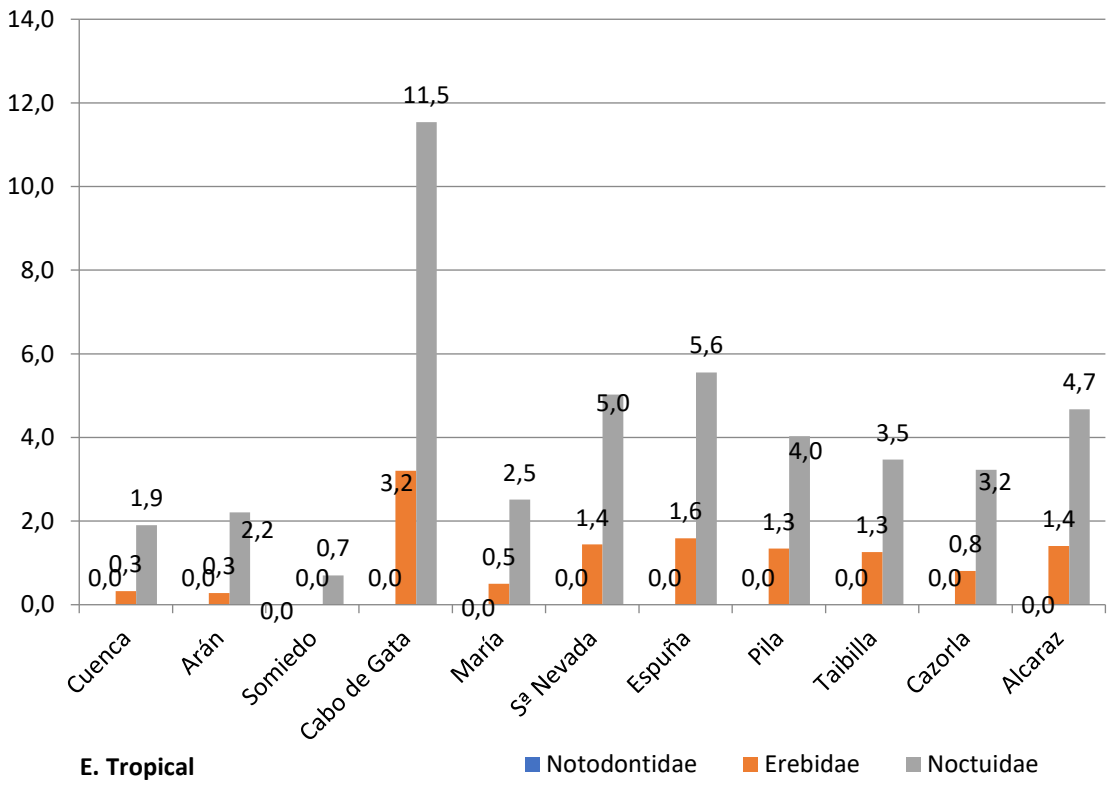


Figura 134. Proporción de especies pertenecientes al elemento tropical en cada familia respecto del total de especies de Noctuoidea de cada zona estudiada.

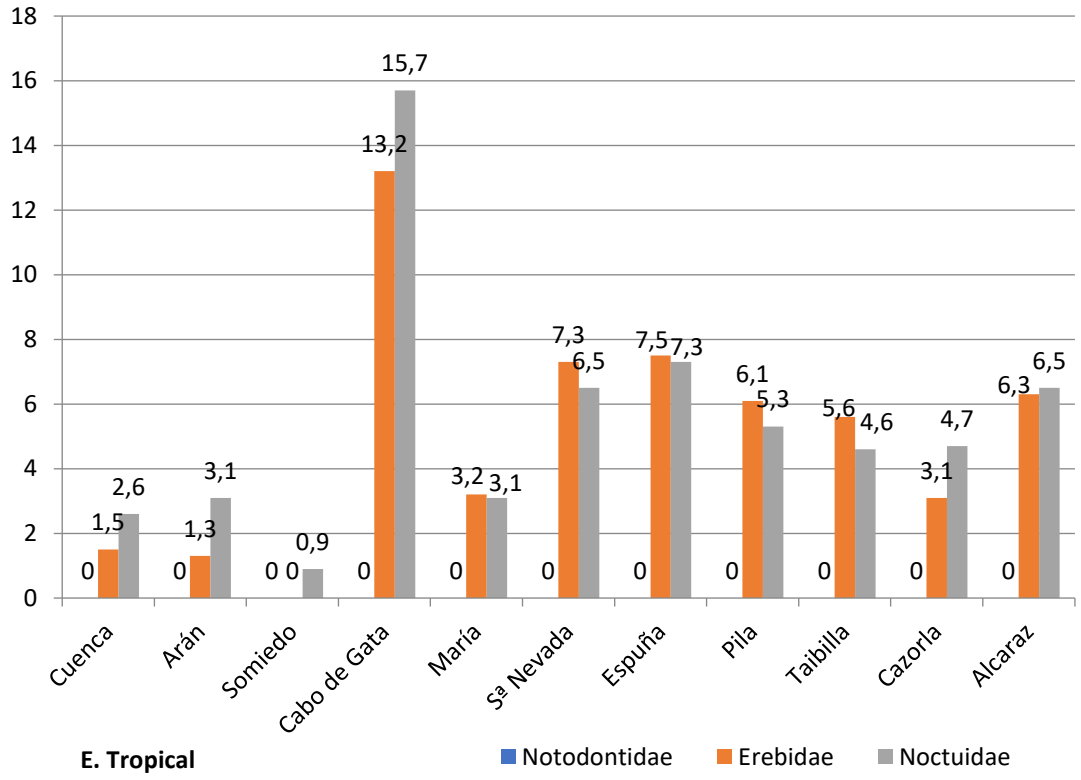


Figura 135. Porcentaje del elemento tropical por familia en cada área geográfica.

El último de los elementos de amplia distribución en analizar es el cosmopolita donde la familia Noctuidae presenta la mayor proporción en cada una de las localidades y en menor proporción los Erebidae mientras no se conoce ningún Notodontidae con esta distribución en las localidades muestreadas. Las proporciones más altas de los Noctuidae cosmopolitas con respecto al total de Noctuoidea se dan en la Sierra de la Pila y en el Cabo de Gata donde también es alta la proporción de Erebidae cosmopolitas (Figuras 136 y 137).

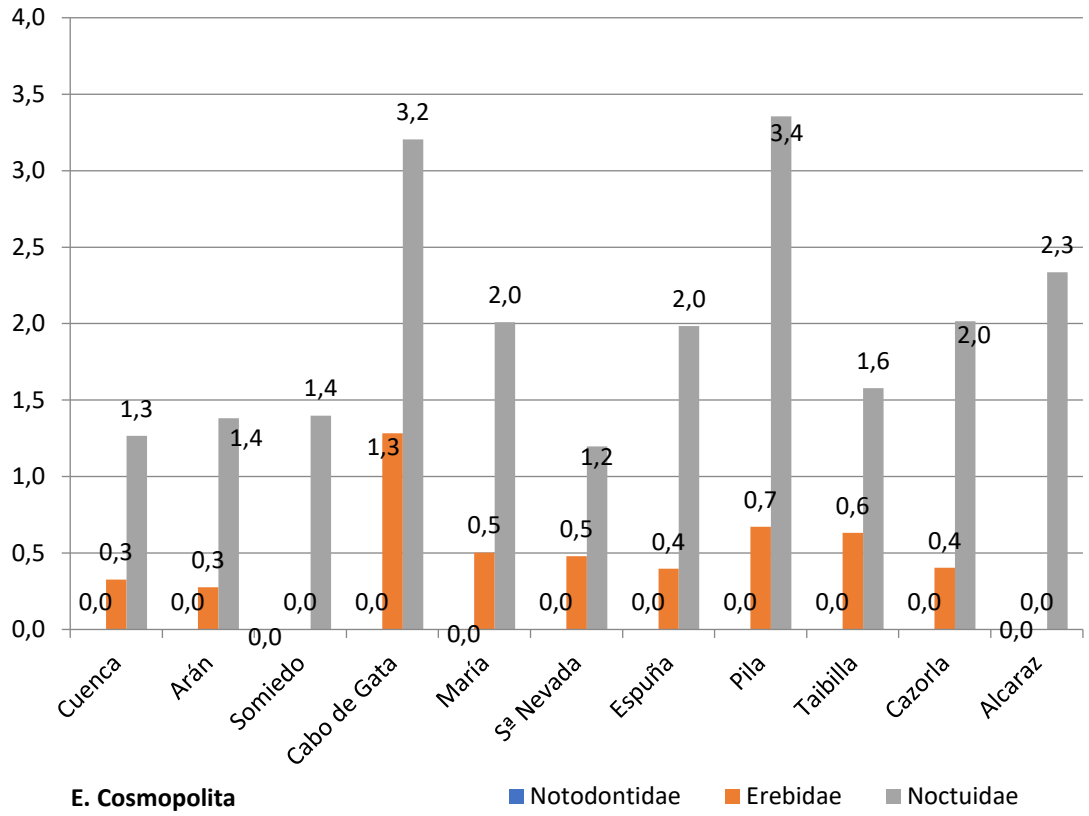


Figura 136. Proporción de especies pertenecientes al elemento cosmopolita en cada familia respecto del total de especies de Noctuoidea de cada zona estudiada.

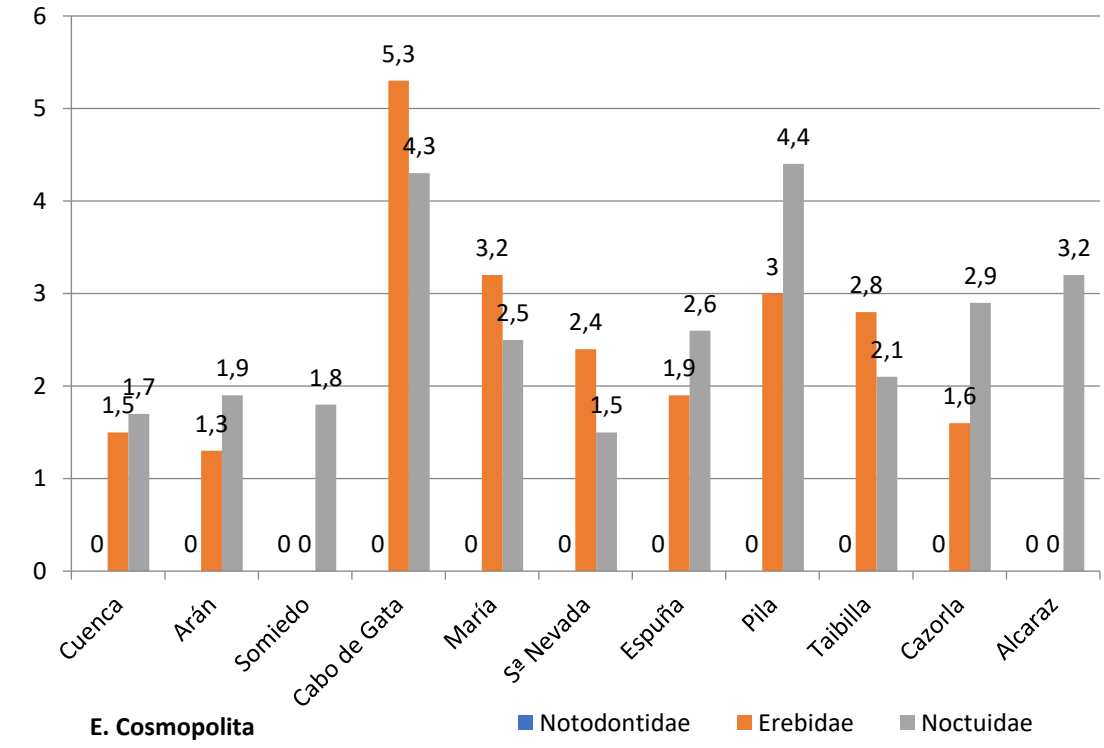


Figura 137. Porcentaje del elemento cosmopolita por familia en cada área geográfica.

El primero de los elementos mediterráneos analizado es el atlanto-mediterráneo. El mayor número de especies con esta distribución se da en las especies de la familia Noctuidae seguido de las especies de Erebidae y, por último, debido a su biología, los Notodontidae. La proporción de especies de Noctuidae y Erebidae atlanto-mediterráneos es elevada en las localidades mediterráneas, como era de esperar por su situación, mientras esta proporción disminuye en las localidades del norte peninsular. Las zonas más cercanas a la costa como Cabo de Gata, Sierra Espuña y Sierra de la Pila, junto con la Sierra de María, son las que mayor proporción de especies con distribución atlanto-mediterránea (Figuras 138 y 139).

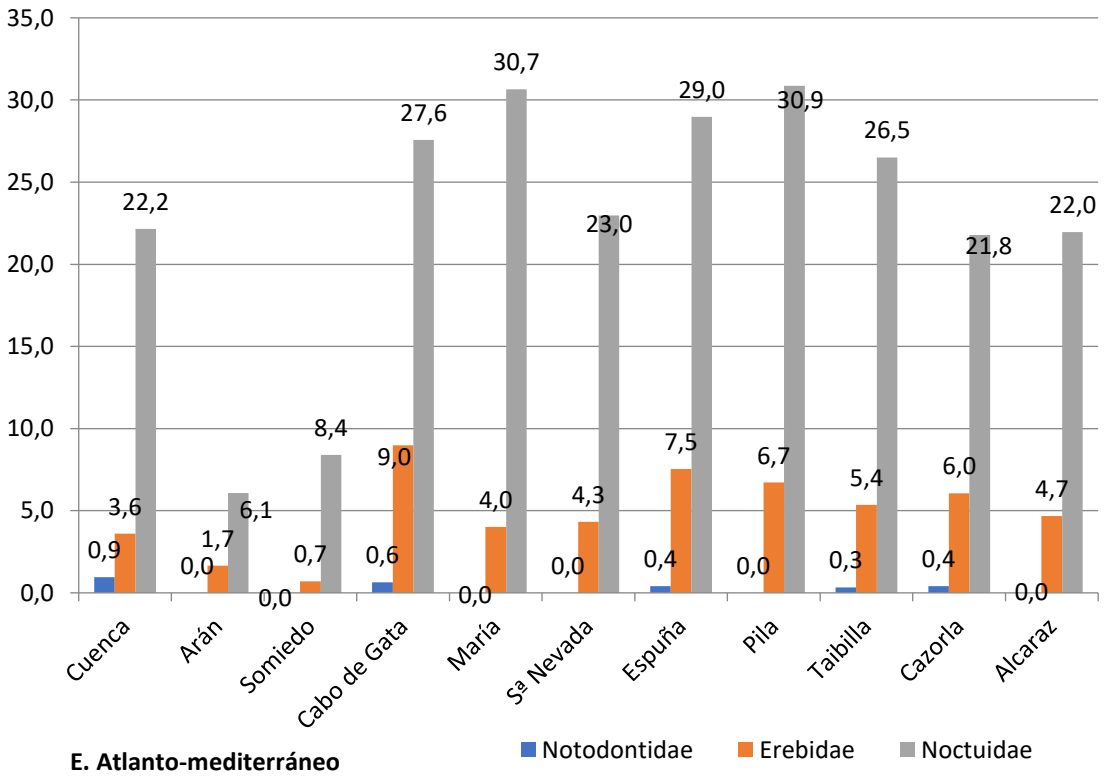


Figura 138. Proporción de especies pertenecientes al elemento atlanto-mediterráneo en cada familia respecto del total de especies de Noctuoidea de cada zona estudiada.

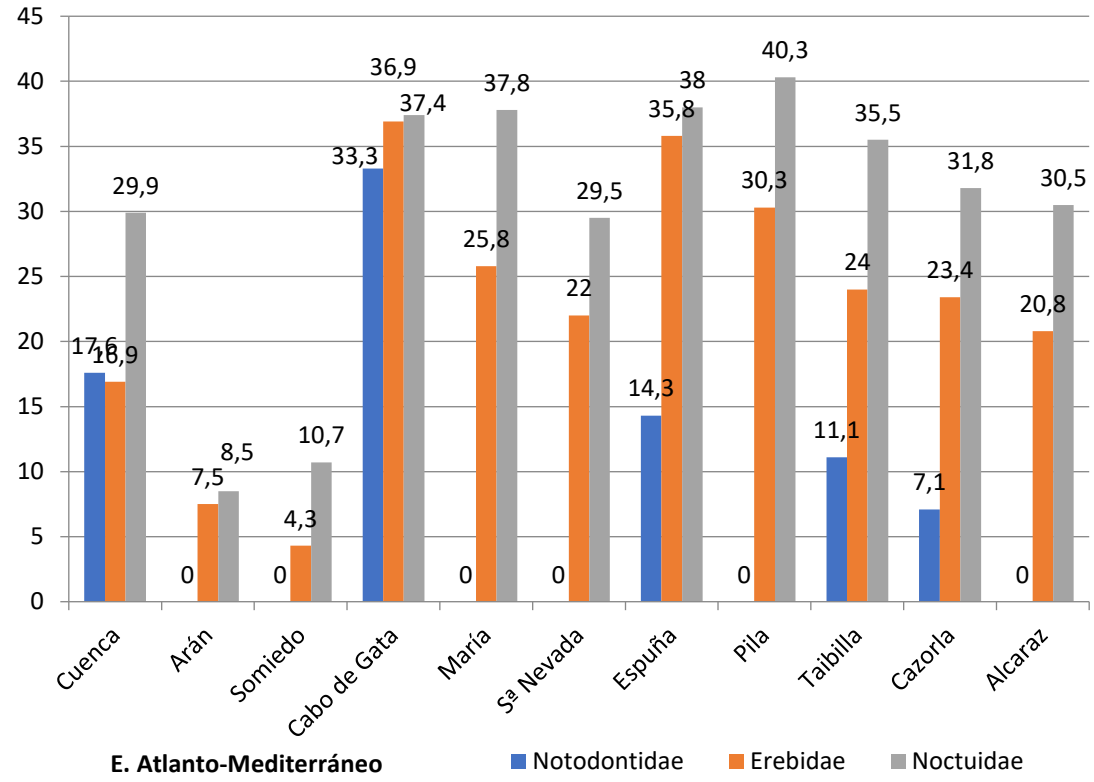


Figura 139. Porcentaje del elemento atlanto-mediterráneo por familia en cada área geográfica.

El elemento asiático-mediterráneo presenta una distribución similar a la de las especies de distribución atlanto-mediterránea con un mayor número de especies en la familia Noctuidae, seguidos de los Erebidae y finalmente los Notodontidae. Las localidades mediterráneas son las que presentan mayor número de especies con esta distribución en comparación con las más próximas a la vertiente atlántica como Arán (Figura 140).

Cuando analizamos las proporciones de este elemento podemos observar cómo los Erebidae presentan una mayor proporción en comparación con los Noctuidae, pese a que éstos poseen más especies, que indica el elevado número de especies de Erebidae con esta corología en las distintas áreas, especialmente acusado en las situadas en el ámbito mediterráneo. Los Notodontidae también presenta una elevada proporción, por encima incluso de los Noctuidae, en las áreas más cálidas o similares en el resto de las áreas, que podría deberse a tener el menor número de especies en total, pequeñas variaciones en el número de especies incrementan rápidamente los porcentajes. La proporción de este elemento es inferior en Somiedo respecto a los demás taxones de la misma localidad y, en general, las proporciones de taxones asiático-mediterráneos son bajas en áreas cercanas el entorno atlántico (Figura 141).

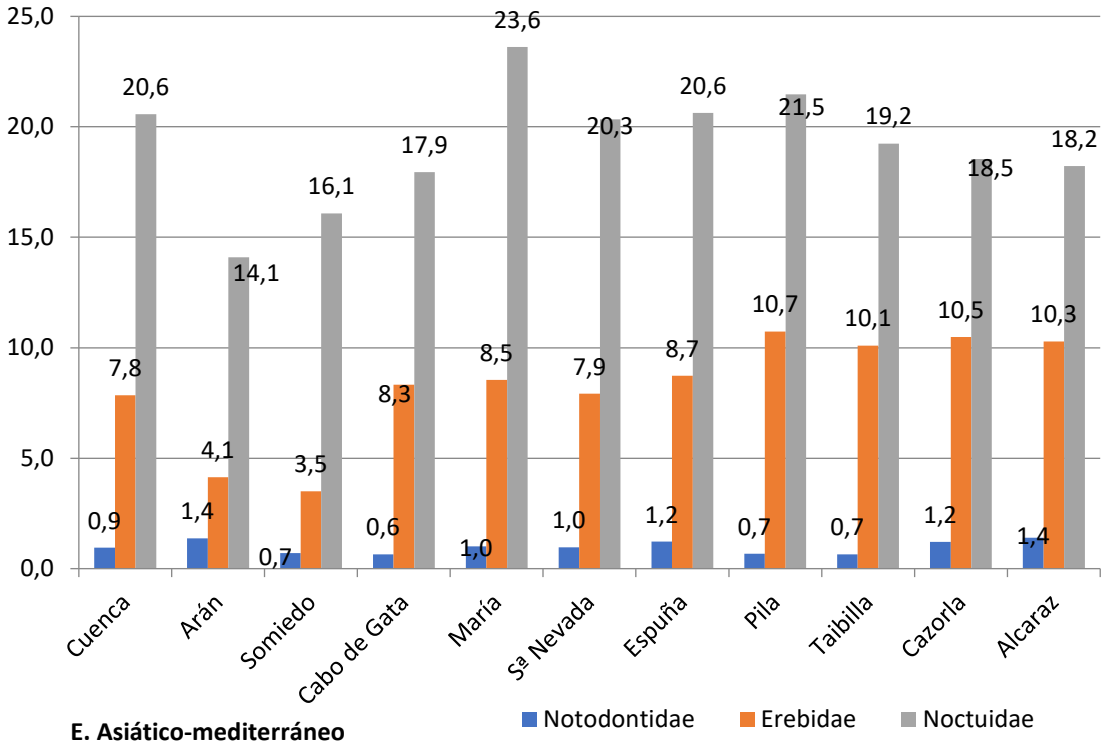


Figura 140. Proporción de especies pertenecientes al elemento asiático-mediterráneo en cada familia respecto del total de especies de Noctuoidea de cada zona estudiada.

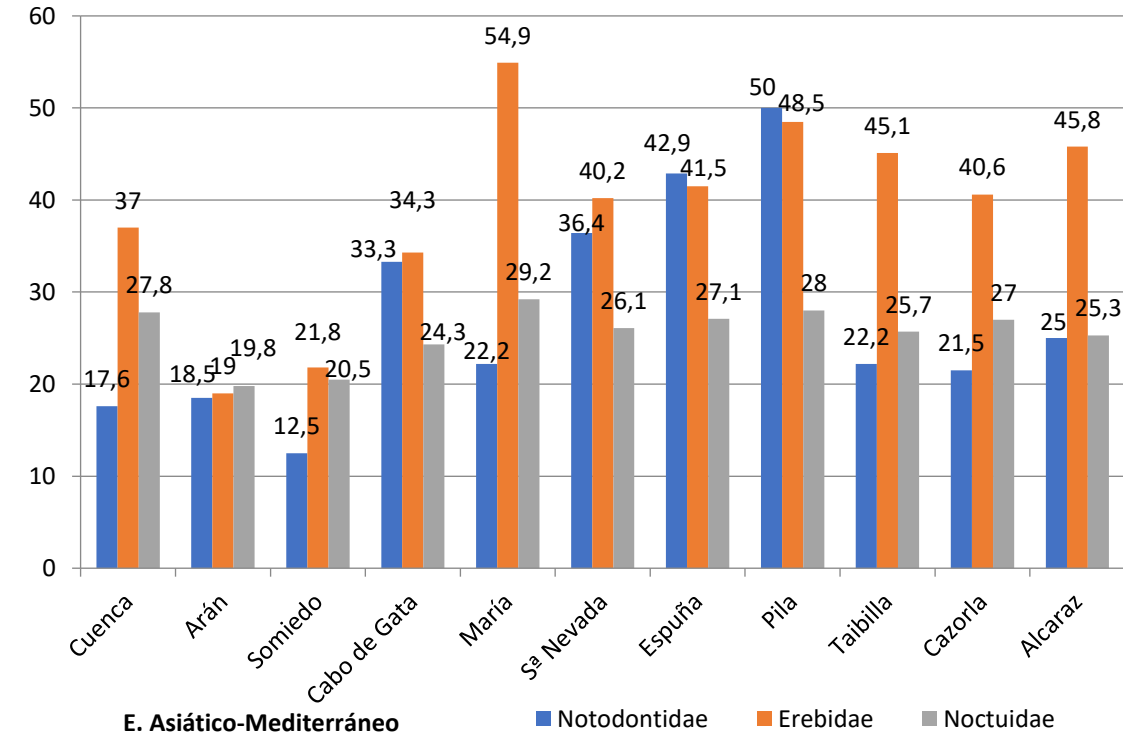


Figura 141. Porcentaje del elemento asiático-mediterráneo por familia en cada área geográfica.

En relación con las especies endémicas, la mayoría pertenecen a la familia Noctuidae y se han encontrado en las localidades mediterráneas, aunque en la Sierra de Cazorla y en Sierra de Alcaraz la mayoría de las especies endémicas pertenecen a la familia Erebidae. En la Serranía de Cuenca y en Somiedo las especies endémicas también pertenecen a Erebidae mayoritariamente. El número de Notodontidae endémicos son los menos numerosos y no aportan porcentajes destacados en cada una de las áreas estudiadas. La zona con menos especies endémicas es al Valle de Aran, debido principalmente al contexto donde se encuentra, situado en la vertiente norte de los Pirineos y con una fauna claramente de influencia europea. En esta localidad la endemicidad viene dada por unas pocas especies aportadas en igual proporción por cada una de las tres familias (Figura 142).

Cuando observamos las proporciones de estos elementos podemos comprobar como la familia Notodontidae, que tienen menos especies, muestras valores elevados en sus proporciones debido a que variaciones mínimas en el número de especies implica grandes variaciones porcentuales, aspecto que se repite prácticamente en todas las localidades. Contrariamente, la proporción de endemismos en la familia Noctuidae es baja debido al elevado número de especies de este taxón. En un término medio se sitúan los Erebidae, con menos especies totales, donde la proporción de endemicidad de este taxón es de 1,3% en el Valle de Arán hasta 13% en Somiedo, mientras que en el resto de las localidades los Erebidae endémicos varían alrededor del 6% (Figura 143).

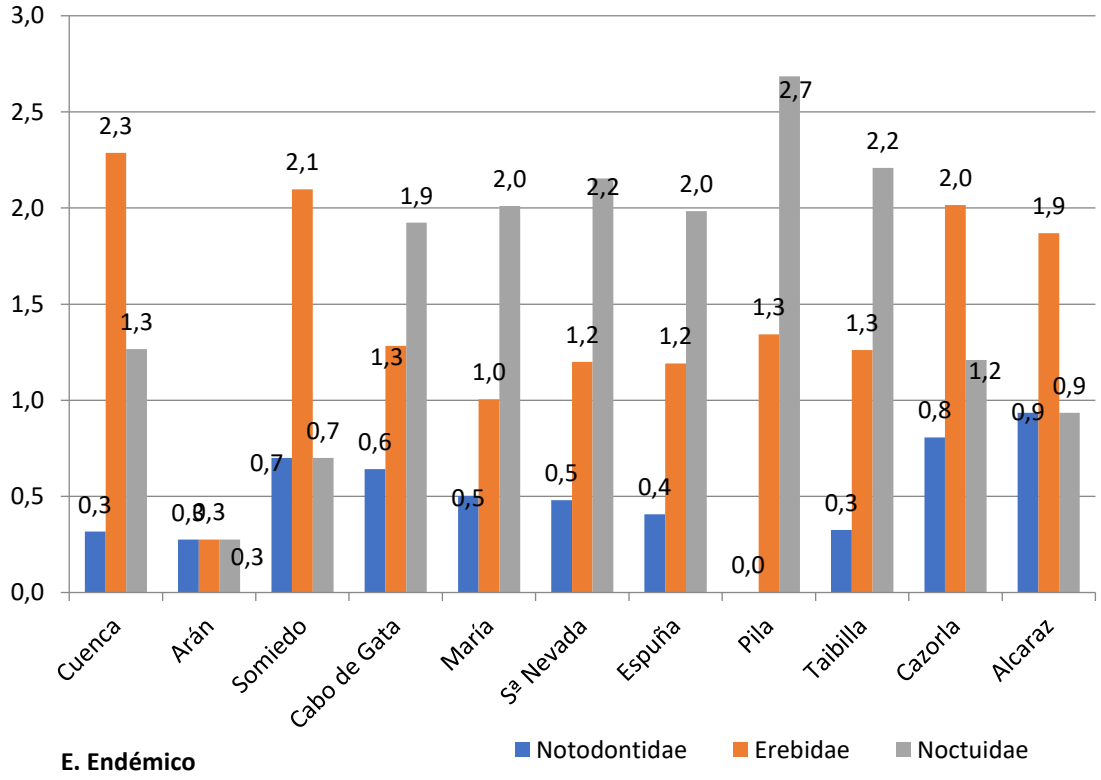


Figura 142. Proporción de especies pertenecientes al elemento endémico en cada familia respecto del total de especies de Noctuoidea de cada zona estudiada.

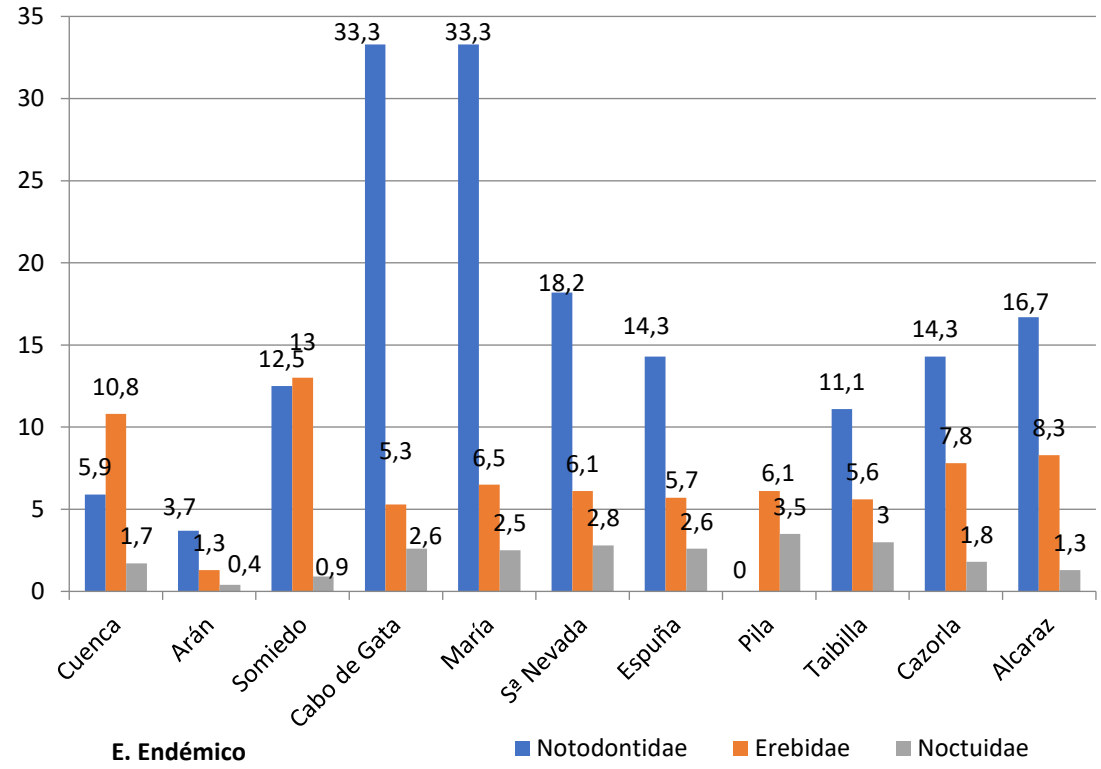


Figura 143. Porcentaje del elemento endémico por familia en cada área geográfica.

3. COMPARACIÓN DE LOS ELEMENTOS BIOGEOGRÁFICOS DE CADA UNA DE LAS SUBFAMILIAS DE GEOMETRIDAE.

La comparación de los diferentes elementos presentes en cada una de las subfamilias de la familia Geometridae permite observar una serie de características que vienen definidas por la posición geográfica de las diferentes áreas de estudio. Se estudia el porcentaje de cada corotipo en las distintas áreas y su proporción respecto al total de especies de cada área estudiada (Tablas de LIX a LXIII).

Ennominae	Eu	Pa	Ho	Tr	Co	At	As	En
Snía. Cuenca	28,4	4,1	2,7	0,0	0,0	41,9	14,9	8,1
Valle de Arán	59,2	8,5	5,6	0,0	0,0	16,9	7,0	2,8
P. N. Somiedo	39,3	10,7	7,1	0,0	0,0	25,0	10,7	7,1
Cabo de Gata	0,0	0,0	0,0	10,3	0,0	69,0	13,8	6,9
Sª de María	12,0	2,0	2,0	0,0	0,0	68,0	12,0	4,0
Sª Nevada	27,4	4,1	1,4	1,4	0,0	43,8	16,4	5,5
Sª Espuña	8,7	0,0	2,2	2,2	0,0	71,7	13,0	2,2
Sª de la Pila	9,1	0,0	0,0	6,1	0,0	78,8	3,0	3,0
Sª del Taibilla	16,9	1,4	1,4	1,4	0,0	50,7	16,9	11,3
Sª de Cazorla	18,0	4,0	2,0	0,0	0,0	52,0	16,0	8,0
Sª de Alcaraz	15,6	6,3	0,0	0,0	0,0	46,9	21,9	9,4

Tabla LIX. Relación de los porcentajes de cada elemento biogeográfico de los Ennominae en las áreas estudiadas.

Geometrinae	Eu	Pa	Ho	Tr	Co	At	As	En
Snía. Cuenca	28,6	14,3	0,0	0,0	0,0	14,3	28,6	14,3
Valle de Arán	33,3	33,3	11,1	0,0	0,0	0,0	22,2	0,0
P. N. Somiedo	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0
Cabo de Gata	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	66,7	0,0
Sª de María	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	57,1	0,0
Sª Nevada	15,8	15,8	5,3	0,0	0,0	21,1	36,8	5,3
Sª Espuña	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	55,6	0,0
Sª de la Pila	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0	40,0	0,0
Sª del Taibilla	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	30,0	50,0	0,0
Sª de Cazorla	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	33,3	44,4	11,1
Sª de Alcaraz	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	60,0	0,0

Tabla LX. Relación de los porcentajes de cada elemento biogeográfico de los Geometrinae en las áreas estudiadas.

Larentiinae	Eu	Pa	Ho	Tr	Co	At	As	En
Snía. Cuenca	35,5	6,6	3,9	0,0	1,3	26,3	23,7	2,6
Valle de Arán	57,4	7,4	9,8	0,0	0,8	4,1	19,7	0,8
P. N. Somiedo	53,7	5,6	13,0	0,0	0,0	11,1	14,8	1,9
Cabo de Gata	10,0	6,7	3,3	0,0	3,3	46,7	30,0	0,0
Sª de María	26,7	8,9	2,2	0,0	0,0	40,0	17,8	4,4
Sª Nevada	24,2	9,1	5,1	0,0	1,0	30,3	25,3	5,1
Sª Espuña	19,5	7,3	2,4	0,0	2,4	41,5	19,5	7,3
Sª de la Pila	11,1	11,1	3,7	0,0	3,7	44,4	18,5	7,4
Sª del Taibilla	27,9	8,8	2,9	0,0	1,5	30,9	22,1	5,9
Sª de Cazorla	40,0	16,0	0,0	0,0	4,0	16,0	16,0	8,0
Sª de Alcaraz	42,9	14,3	4,8	0,0	4,8	14,3	14,3	4,8

Tabla LXI. Relación de los porcentajes de cada elemento biogeográfico de los Larentiinae en las áreas estudiadas.

Sterrhinae	Eu	Pa	Ho	Tr	Co	At	As	En
Snía. Cuenca	13,7	11,8	0,0	0,0	2,0	31,4	27,5	13,7
Valle de Arán	42,9	14,3	2,4	0,0	2,4	14,3	14,3	9,5
P. N. Somiedo	46,2	15,4	0,0	0,0	0,0	23,1	15,4	0,0
Cabo de Gata	7,7	0,0	0,0	0,0	5,1	48,7	25,6	12,8
Sª de María	10,8	2,7	0,0	0,0	2,7	45,9	21,6	16,2
Sª Nevada	11,1	7,9	1,6	0,0	3,2	44,4	19,0	12,7
Sª Espuña	10,6	6,4	0,0	0,0	2,1	44,7	25,5	10,6
Sª de la Pila	13,8	3,4	0,0	0,0	3,4	48,3	27,6	3,4
Sª del Taibilla	12,1	6,9	0,0	0,0	3,4	44,8	17,2	15,5
Sª de Cazorla	17,4	10,9	0,0	0,0	2,2	43,5	19,6	6,5
Sª de Alcaraz	14,3	14,3	0,0	0,0	4,8	38,1	28,6	0,0

Tabla LXII. Relación de los porcentajes de cada elemento biogeográfico de los Sterrhinae en las áreas estudiadas.

		Eu	Pa	Ho	Tr	Co	At	As	En
Snía Cuenca	Ennominae	10,1	1,4	1,0	0,0	0,0	14,9	5,3	2,9
	Geometrinae	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	0,5
	Larentiinae	13,0	2,4	1,4	0,0	0,5	9,6	8,7	1,0
	Sterrhinae	3,4	2,9	0,0	0,0	0,5	7,7	6,7	3,4
Valle Arán	Ennominae	17,2	2,5	1,6	0,0	0,0	4,9	2,0	0,8
	Geometrinae	1,2	1,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
	Larentiinae	28,7	3,7	4,9	0,0	0,4	2,0	9,8	0,4
	Sterrhinae	7,4	2,5	0,4	0,0	0,4	2,5	2,5	1,6
P.N. Somiedo	Ennominae	11,3	3,1	2,1	0,0	0,0	7,2	3,1	2,1
	Geometrinae	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
	Larentiinae	29,9	3,1	7,2	0,0	0,0	6,2	8,2	1,0
	Sterrhinae	6,2	2,1	0,0	0,0	0,0	3,1	2,1	0,0
Cabo Gata	Ennominae	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	19,2	3,8	1,9
	Geometrinae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	3,8	0,0
	Larentiinae	2,9	1,9	1,0	0,0	1,0	13,5	8,7	0,0
	Sterrhinae	2,9	0,0	0,0	0,0	1,9	18,3	9,6	4,8
Sª María	Ennominae	4,3	0,7	0,7	0,0	0,0	24,5	4,3	1,4
	Geometrinae	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	2,9	0,0
	Larentiinae	8,6	2,9	0,7	0,0	0,0	12,9	5,8	1,4
	Sterrhinae	2,9	0,7	0,0	0,0	0,7	12,2	5,8	4,3
Sª Nevada	Ennominae	7,9	1,2	0,4	0,4	0,0	12,6	4,7	1,6
	Geometrinae	1,2	1,2	0,4	0,0	0,0	1,6	2,8	0,4
	Larentiinae	9,4	3,5	2,0	0,0	0,4	11,8	9,8	2,0
	Sterrhinae	2,8	2,0	0,4	0,0	0,8	11,0	4,7	3,1

		Eu	Pa	Ho	Tr	Co	At	As	En
Sª Espuña	Ennominae	2,8	0,0	0,7	0,7	0,0	23,1	4,2	0,7
	Geometrinae	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	3,5	0,0
	Larentiinae	5,6	2,1	0,7	0,0	0,7	11,9	5,6	2,1
	Sterrhinae	3,5	2,1	0,0	0,0	0,7	14,7	8,4	3,5
Sª de la Pila	Ennominae	3,2	0,0	0,0	2,1	0,0	27,7	1,1	1,1
	Geometrinae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	2,1	0,0
	Larentiinae	3,2	3,2	1,1	0,0	1,1	12,8	5,3	2,1
	Sterrhinae	4,3	1,1	0,0	0,0	1,1	14,9	8,5	1,1
Sª de Taibilla	Ennominae	5,8	0,5	0,5	0,5	0,0	17,4	5,8	3,9
	Geometrinae	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	1,4	2,4	0,0
	Larentiinae	9,2	2,9	1,0	0,0	0,5	10,1	7,2	1,9
	Sterrhinae	3,4	1,9	0,0	0,0	1,0	12,6	4,8	4,3
Sª Cazorla	Ennominae	6,9	1,5	0,8	0,0	0,0	20,0	6,2	3,1
	Geometrinae	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	2,3	3,1	0,8
	Larentiinae	7,7	3,1	0,0	0,0	0,8	3,1	3,1	1,5
	Sterrhinae	6,2	3,8	0,0	0,0	0,8	15,4	6,9	2,3
Sª Alcaraz	Ennominae	6,3	2,5	0,0	0,0	0,0	19,0	8,9	3,8
	Geometrinae	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	3,8	0,0
	Larentiinae	11,4	3,8	1,3	0,0	1,3	3,8	3,8	1,3
	Sterrhinae	3,8	3,8	0,0	0,0	1,3	10,1	7,6	0,0

Tabla LXIII. Proporción de especies de cada elemento y de cada subfamilia respecto del total de especies de Geometridae de cada zona estudiada.

La proporción de especies con corología euroasiática en las distintas subfamilias (Tablas de LIX a LXIII; Figuras 144 y 145) permite destacar la subfamilia Larentiinae con los mayores valores en la mayoría áreas ya que es la que aporta el mayor número de especies a los cálculos. Este aspecto es especialmente destacado en las áreas del norte peninsular y menos evidente y muy escasos en las áreas más cálidas como Cabo de Gata o Sierra de la Pila. Las subfamilias Ennominae y Sterrhinae sigue una dinámica similar aunque con menores proporciones respectivamente, destacando nuevamente en las localidades del norte peninsular (Figura 144), Al comparar cada localidad teniendo en cuenta cada subfamilia de forma independiente, se observa que, aproximadamente, entre 40% y 54% de especies de las distintas subfamilias en Somiedo son de corotipo

euroasiático, similar a los valores obtenidos para las subfamilias Geometrinae y Larentiinae en el Valle de Arán. La Serranía de Cuenca presenta una situación intermedia, aunque sus valores en Sterrhinae son bajos. En general, las áreas en el ambiente mediterráneo presentas valores del corotipo euroasiático bajos, destacando solamente en algunas localidades los Larentiinae, debido a la altura y / o continentalidad de esas zonas, que favorecen el mantenimiento de fauna más típica de zonas septentrionales (Figura 145).

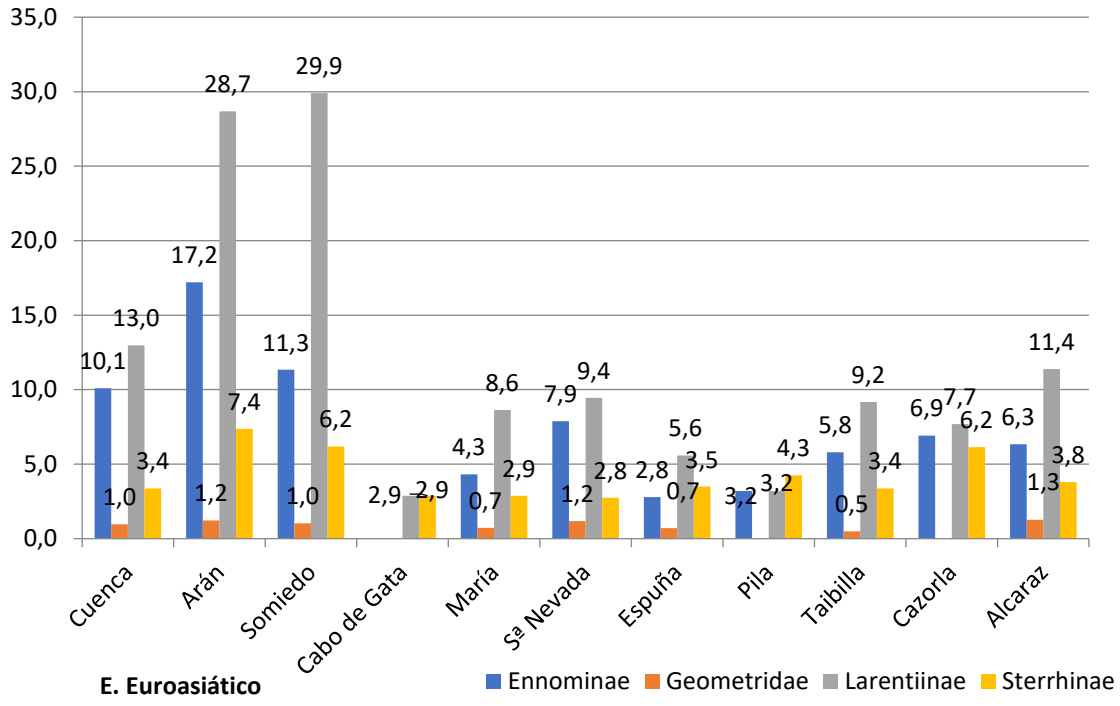


Figura 144. Proporción de especies pertenecientes al elemento euroasiático en cada subfamilia respecto del total de especies de Geometridae de cada zona estudiada.

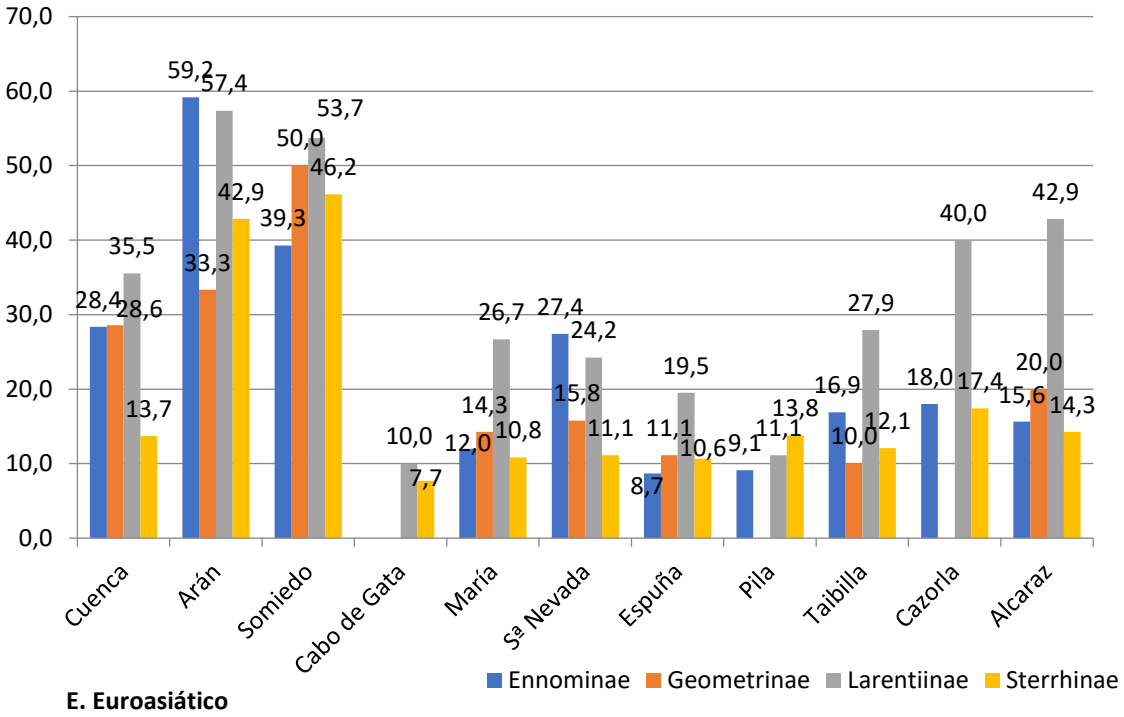


Figura 145. Porcentaje del elemento euroasiático por subfamilia en cada área geográfica.

En relación con las especies de distribución Paleártica, se observa que la subfamilia Larentiinae presenta mayores valores que el resto de las subfamilias, a excepción de lo que ocurre en Cazorla, Cuenca y Alcaraz, donde son superados o igualados por los Sterrhinae paleárticos. De forma similar ocurre en la sierra de Espuña, aunque con valores más bajos y donde estas subfamilias son las únicas que aportan elementos paleárticos a la familia Geometridae. Así mismo, algunas subfamilias no tienen representantes paleárticos en algunas de las localidades del ámbito mediterráneo. La subfamilia Geometrinae y especialmente los Ennominae ven incrementados sus representantes paleárticos a medida que aumenta la continentalidad y latitud de las localidades (Figura 146). Dentro de cada una de las familias, la proporción del elemento paleártico en los Geometrinae destaca en las localidades del Valle de Arán y Cuenca, Sierra Nevada y Taibilla y Cazorla por otro lado, donde las pocas especies paleárticas de esta subfamilia originan proporciones mayores que las otras subfamilias, aunque en términos absolutos las otras subfamilias presenten mayor número de especies paleárticas. Las subfamilias Ennominae, Larentiinae y Sterrhinae, presentan dinámicas similares, siendo sus elementos paleárticos más abundantes cuanto más al norte y más continentales y escasos o incluso sin representantes cuanto más cercanas a la costa sureste. Entre estas tres subfamilias se observa que en las zonas mediterráneas los Larentiinae superan a los

Sterrhinae y éstos a su vez a los Ennominae, en zonas intermedias y del norte peninsular los Sterrhinae poseen mayores proporciones, seguidos de los Ennominae y los Larentiinae, a excepción de la Serranía de Cuenca (Figura 147).

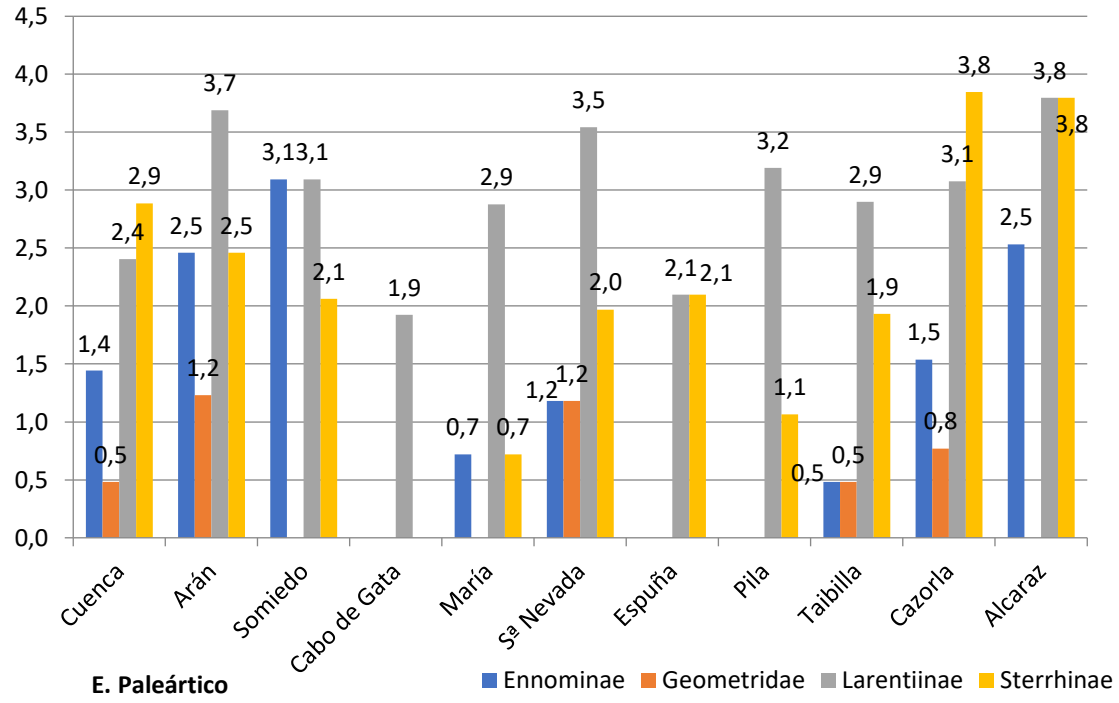


Figura 146. Proporción de especies pertenecientes al elemento paleártico en cada subfamilia respecto del total de especies de Geometridae de cada zona estudiada.

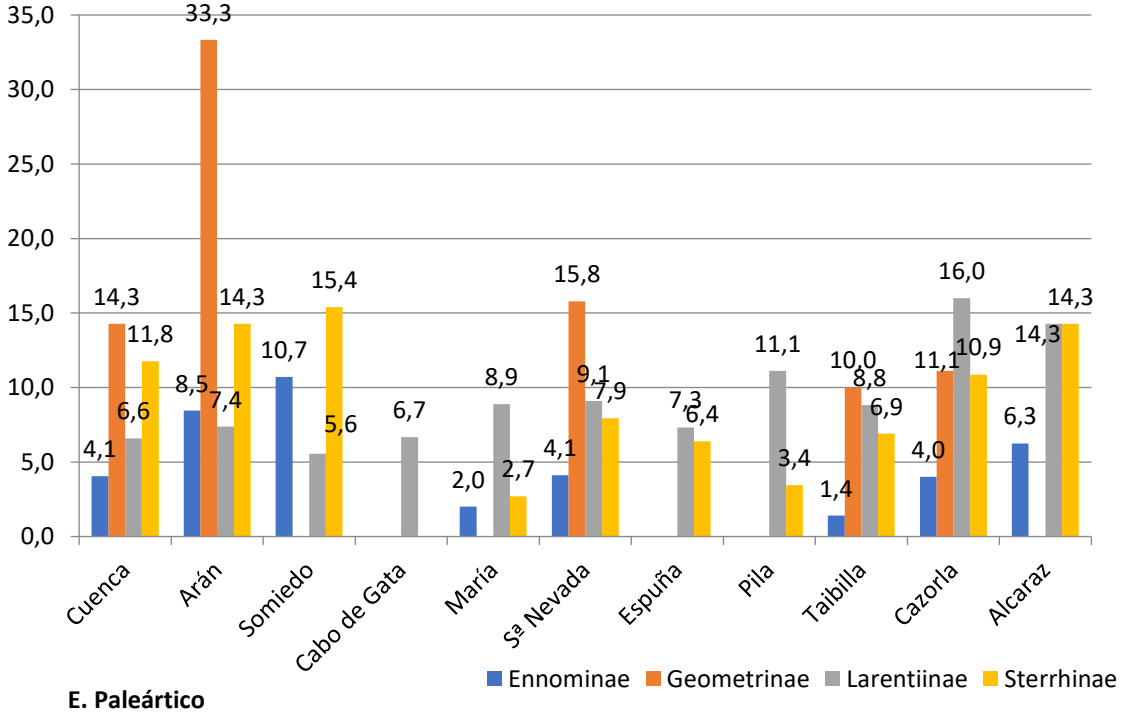


Figura 147. Porcentaje del elemento paleártico por subfamilia en cada área geográfica.

El estudio de las proporciones del elemento biogeográfico holártico muestra como los Larentiinae son la subfamilia que aporta la mayoría de las especies de este corotipo, seguido de los Ennominae. Las especies de las subfamilias Geometridae y Sterrhinae no suelen tener esta distribución y están restringidos a las localidades de mayores relieves como el Valle de Arán y Sierra Nevada. En este sentido, se puede observar como las mayores proporciones de obtienen en las localidades del norte, centro peninsular y Sierra Nevada en el sur. (Figura 148). Al analizar las proporciones dentro de cada subfamilia en detalle se observa como los Larentiinae, especies en su mayoría más frecuentes en localidades de climas fríos, son los que presentan mayores proporciones como el Valle de Arán y Sierra Nevada donde son superados por los Geometrinae. Este efecto puede deberse a la variación de las proporciones influida por el número menor de especies. Los Ennominae muestran un paralelismo con los Larentiinae, pero con valores menores mientras que los Sterrhinae holárticos tiene muy baja representación y en solo dos áreas (Figura 149).

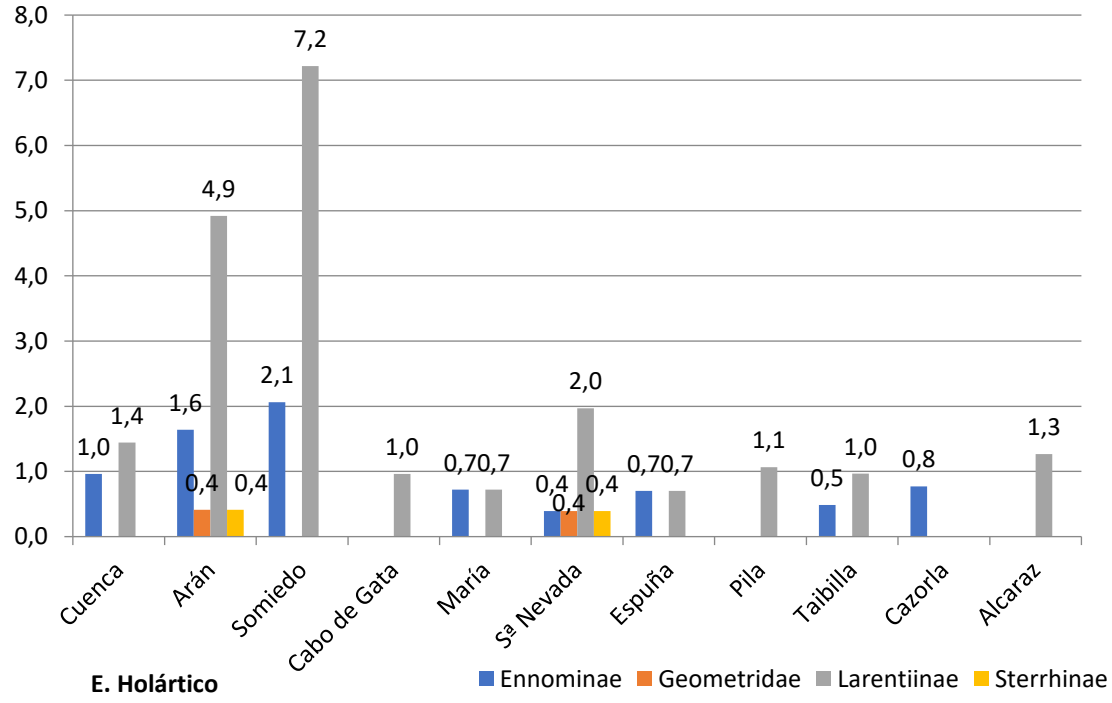


Figura 148. Proporción de especies pertenecientes al elemento holártico en cada subfamilia respecto del total de especies de Geometridae de cada zona estudiada.

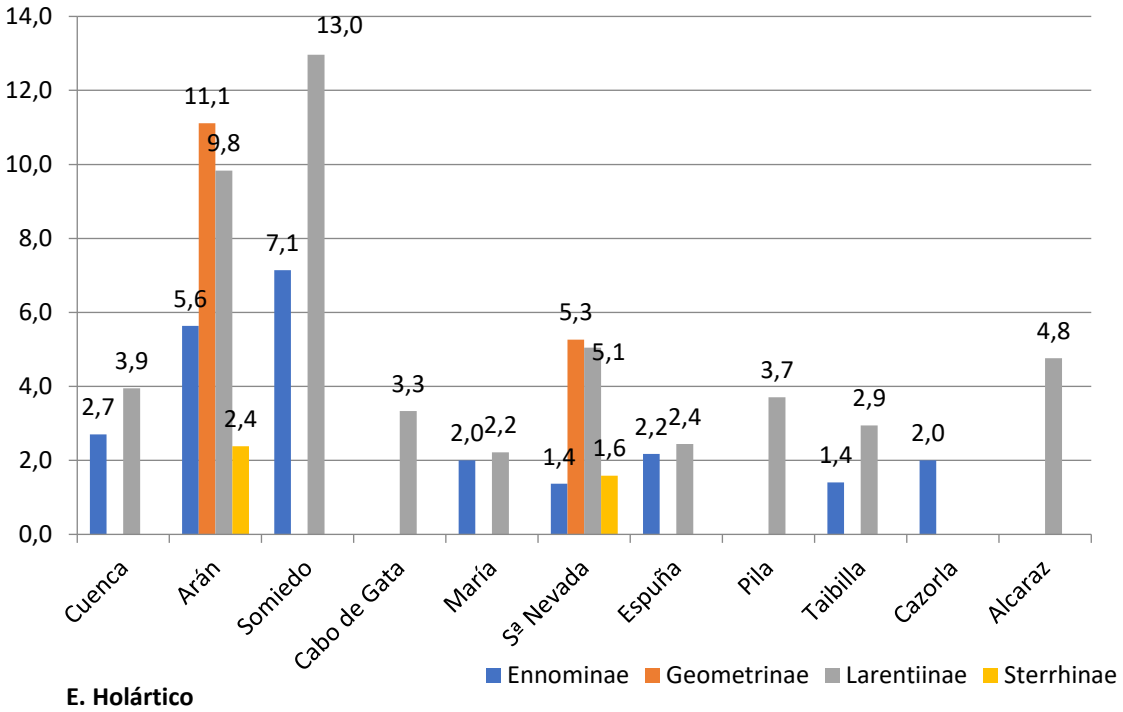


Figura 149. Porcentaje del elemento holártico por subfamilia en cada área geográfica.

El elemento tropical solo está representado por especies de la subfamilia Ennominae, y tan solo se han encontrado en las áreas del entorno mediterráneo. Así mismo, las áreas con mayores proporciones de este corotipo se encuentran más próximas a la costa, destacando el Cabo de Gata y la Sierra de la Pila, a continuación, la sierra de Espuña, zonas más clima más continental como la Sierra del Taibilla y, finalmente, Sierra Nevada con la menor proporción (Figura 150). Las proporciones de este elemento son bajas en líneas generales en las áreas donde has sido estudiadas, destacando Cabo de Gata donde el 10% de su fauna de Ennominae es de origen tropical (Figura 151).

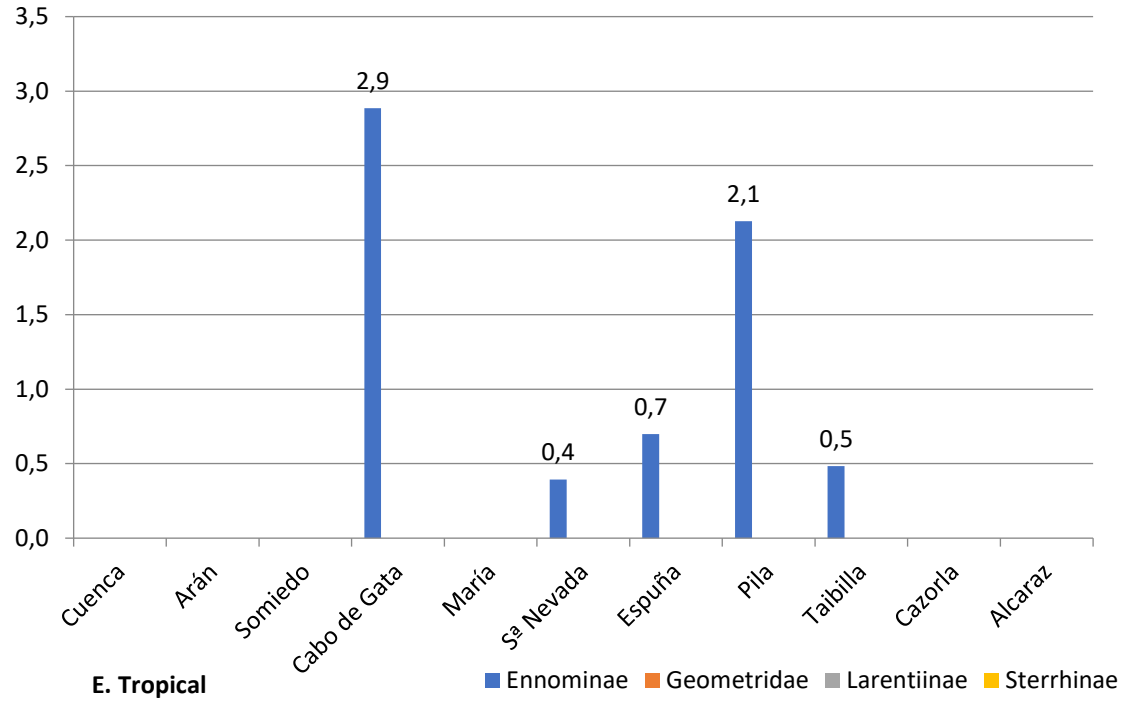


Figura 150. Proporción de especies pertenecientes al elemento tropical en cada subfamilia respecto del total de especies de Geometridae de cada zona estudiada.

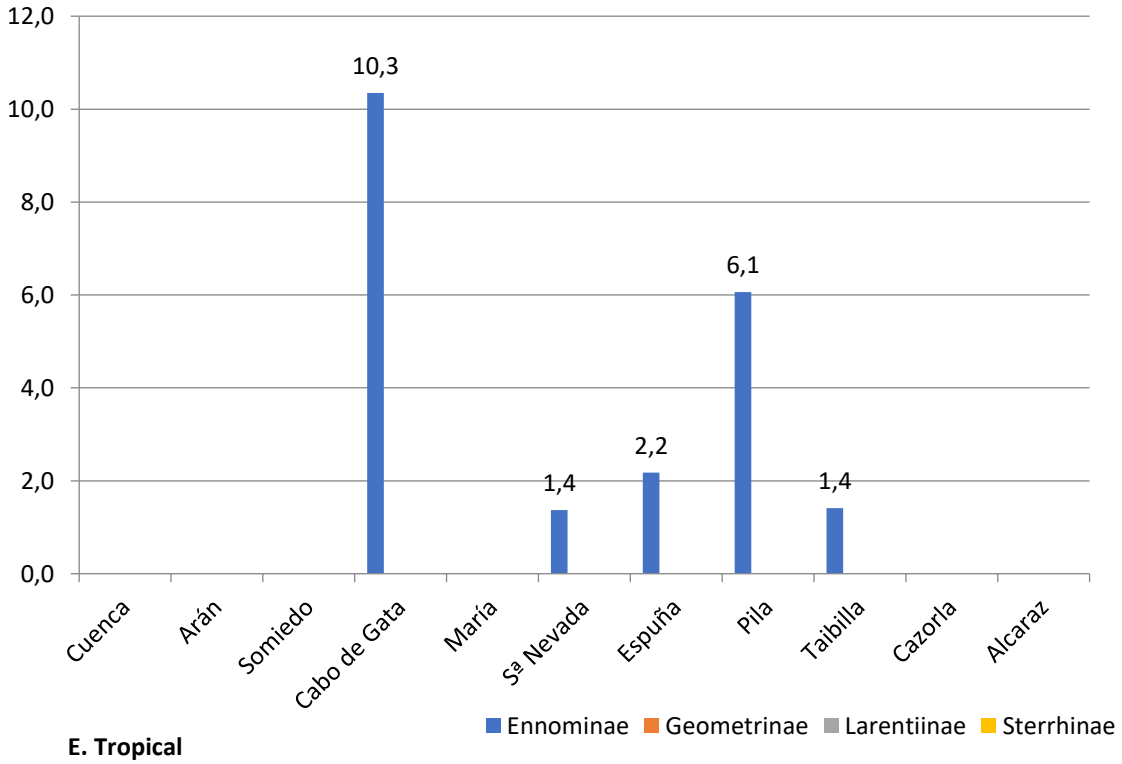


Figura 151. Porcentaje del elemento tropical por subfamilia en cada área geográfica.

El último de los elementos de amplia distribución en analizar es el cosmopolita donde no se han encontrado representantes entre las subfamilias Ennominae y Geometrinae. Los valores de las subfamilias Larentiinae y Sterrhinae son muy similares en casi todas las áreas estudiadas. Las especies de la subfamilia Sterrhinae con este corotipo superan a los Larentiinae en el Cabo de Gata y Sierra Nevada. En la Sierra de María no se han detectado Larentiinae cosmopolitas mientras que en Somiedo no se han observado en ninguna de las subfamilias (Figura 152). Al analizar dentro de cada subfamilia proporciones de elementos cosmopolitas las interpretaciones son las mismas, solo destacando que en general las proporciones de este elemento son bajas, existiendo mayor proporción en Sterrhinae que en Larentiinae a excepción de Espuña, Pila y Cazorla, donde ocurre lo contrario (Figura 153).

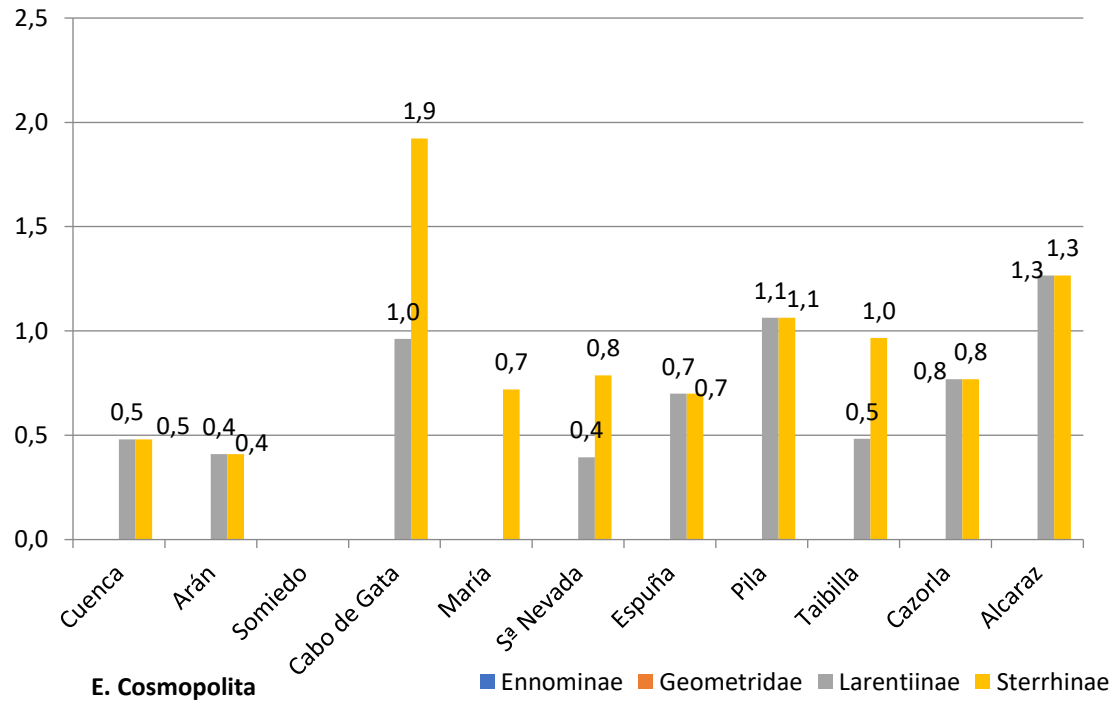


Figura 152. Proporción de especies pertenecientes al elemento cosmopolita en cada subfamilia respecto del total de especies de Geometridae de cada zona estudiada.

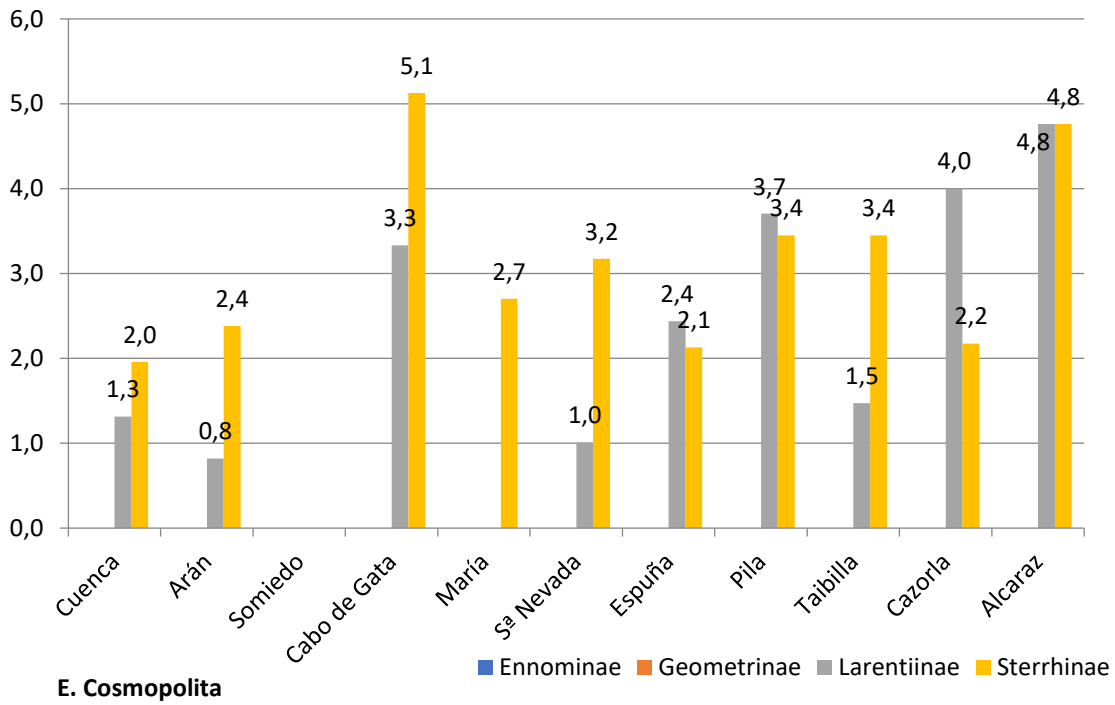


Figura 153. Porcentaje del elemento cosmopolita por subfamilia en cada área geográfica.

El primero de los elementos mediterráneos analizado para los Geometridae es el atlanto-mediterráneo. El mayor número de especies con esta distribución se da en las especies de la subfamilia Ennominae en todas las áreas estudiadas, seguido de las especies de Sterrhinae y Larentiinae, con valores similares. De éstas, Larentiinae solo tiene valores ligeramente superiores a Sterrhinae en Cuenca, Somiedo, María y Sierra Nevada. Los Geometrinae de este corotipo son escasos y se dan principalmente en el ámbito mediterráneo, apenas en la zona centro y no existen en la zona atlántica. En general, este elemento presenta mayores valores en las áreas mediterráneas y bajas proporciones en las áreas más septentrionales (Figura 154).

Dentro de cada subfamilia, la proporción de especies de Ennominae atlanto-mediterráneas es muy elevada, en torno al 70% o más en localidades como el Cabo de Gata, María, Espuña y Sierra de la Pila, mientas que en las localidades atlánticas esto se mantienen escasos. Los Larentiinae y Sterrhinae muestran también muestra valores alto, aunque sin superar el 50% de sus especies, los Sterrhinae presenta mayores valores que Larentiinae en todas las localidades, siendo mayores las diferencias en zonas como Sierra Nevada, Taibilla, Cazorla y Alcaraz, presumiblemente debido al alto número de especies de Larentiinae repartidos en otros corotipos como el euroasiático. Las especies de Geometrinae de este elemento son destacadas en la Sierra de la Pila, aunque muestran

valores más bajos que en el resto de las subfamilias las demás áreas, llegando a no estar presentes en las localidades del norte peninsular, donde en general hay escasos elementos atlanto-mediterráneos y ligeramente más en Somiedo (Figura 155).

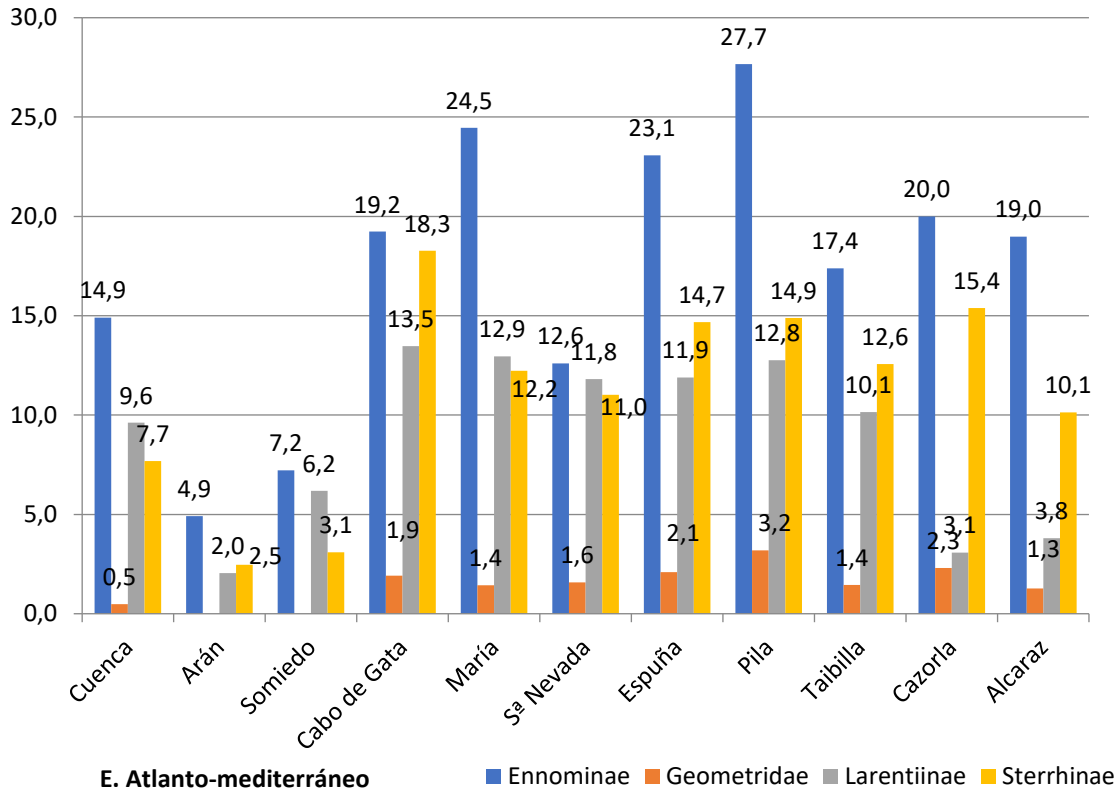


Figura 154. Proporción de especies pertenecientes al elemento atlanto-mediterráneo en cada subfamilia respecto del total de especies de Geometridae de cada zona estudiada.

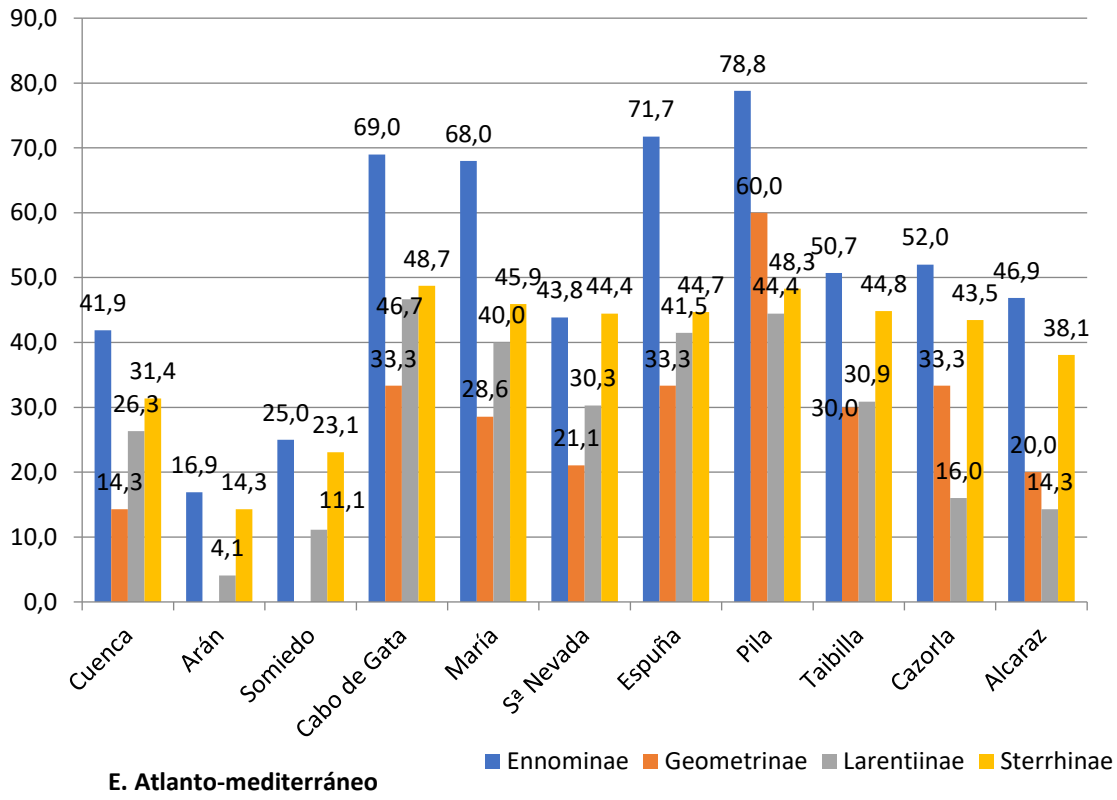


Figura 155. Porcentaje del elemento atlanto-mediterráneo por subfamilia en cada área geográfica.

El elemento asiático-mediterráneo presenta una distribución donde predominan las especies de la subfamilia Larentiinae, con gran diferencia sobre el resto de las subfamilias en las localidades del norte peninsular y Sierra Nevada. En otras localidades como Cuenca y Taibilla, la subfamilia Larentiinae presenta valores por encima de Sterrhinae, mientras que en otras localidades cono Cabo de Gata, Espuña, Pila, Cazorla y Alcaraz sucede, al contrario. Las especies de Ennominae asiático mediterráneas presentan, en general, valores más bajos a las anteriores, a excepción de Alcaraz, aunque esto puede ser debido al sesgo en el conocimiento de su fauna, y que siguen una dinámica en la que son más abundantes en las zonas más continentales del interior de sureste y centro peninsular, después en zonas más cercanas a la costa y finalmente más bajas en las áreas del norte. La excepción se presenta en la Sierra de la Pila, con valores bajos en la subfamilia Ennominae debido probablemente a un esfuerzo de muestreo insuficiente (Figura 156).

Cuando analizamos las proporciones de este elemento podemos observar cómo los Larentiinae y los Sterrhinae presentan valores similares, a pesar de la disparidad en su

número de especies a nivel peninsular. Los Ennominae presentan una proporción menor de este elemento en casi totas las áreas y es casi inexistente en la Sierra de la Pila. En general, las especies con este elemento en estos tres taxones presentan una proporción media-baja en casi todas las áreas estudiadas. Los Geometrinae destacan por tener las mayores proporciones de especies con este corotipo en todas las áreas, esto puede deberse a que, al poseer menor número de especies en total, pequeñas variaciones en el número de especies incrementan rápidamente las proporciones (Figura 157).

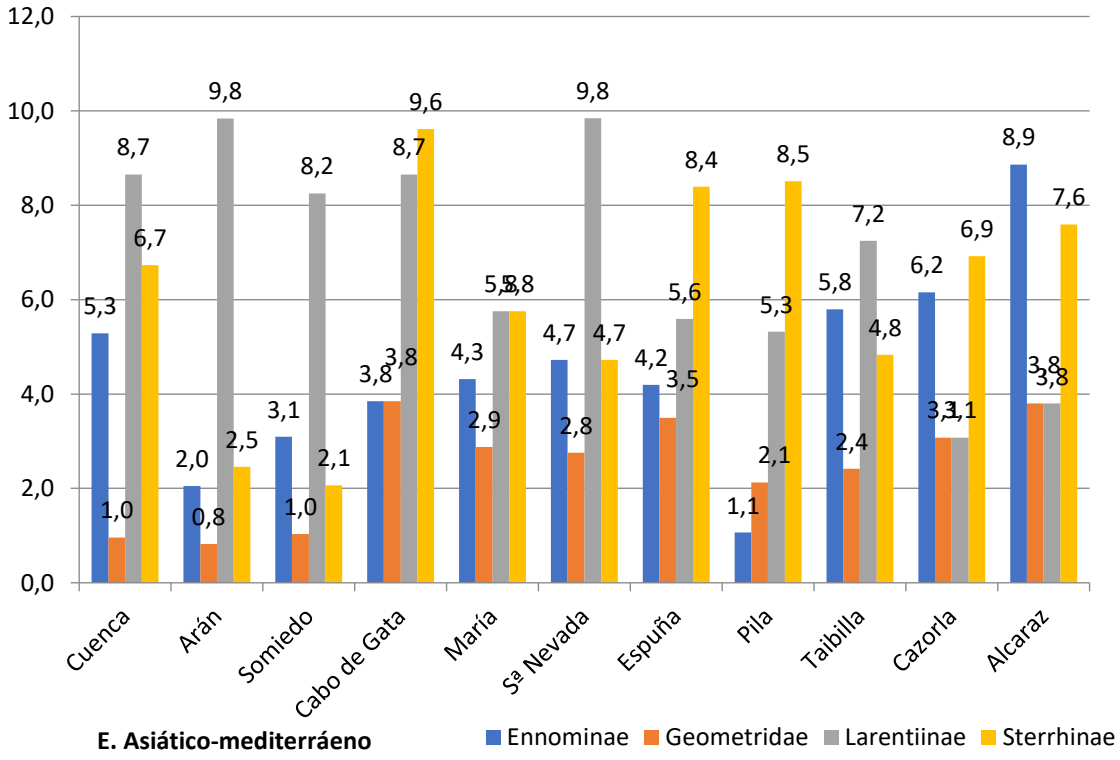


Figura 156. Proporción de especies pertenecientes al elemento asiático-mediterráneo en cada subfamilia respecto del total de especies de Geometridae de cada zona estudiada.

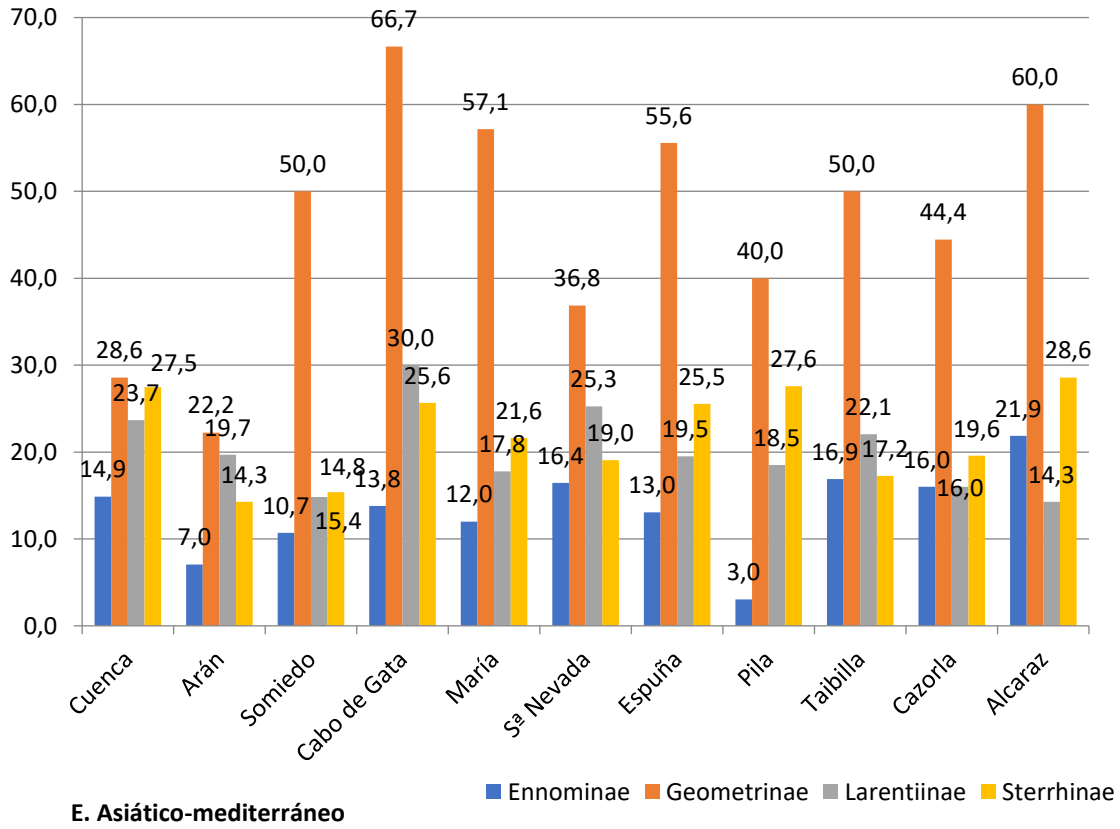


Figura 157. Porcentaje del elemento asiático-mediterráneo por subfamilia en cada área geográfica.

En relación con las especies endémicas, la mayoría pertenecen a las subfamilias Sterrhinae en las áreas mediterráneas y centro peninsular, destacando localidades como el Cabo de Gata, sierra de María, sierra de Taibilla, Sierra Espuña, Serranía de Cuenca y Sierra Nevada por este orden. La otra subfamilia con mayor número de endemismos es Ennominae, con valores altos en la sierra del Taibilla, sierra de Cazorla, Serranía de Cuenca y sierra de Alcaraz. Algunas de las localidades carecen de endemismos en algunas de las subfamilias. Esta falta de endemismos en algunas de las áreas contrasta con lo observado en zonas próximas, esto puede ser debido a un menor esfuerzo de muestreo como Sierra de la Pila o escasa información, como en Alcaraz. En zonas bien estudiadas, la falta de endemismos viene dada por su posición geográficas, áreas como las situadas en el norte peninsular, Arán y Somiedo, que presentan faunas de influencia europea. En estas localidades la endemicidad viene dada por unas pocas especies aportadas por miembros de la familia Sterrhinae y Ennominae respectivamente (Figura 158). Cuando observamos las proporciones de estos elementos podemos comprobar como la subfamilia Sterrhinae muestras los valores más elevados en sus proporciones de endemismos,

llegando a ser de entre 10% y 16% de las especies de esta subfamilia en localidades como en la Serranía de Cuenca, Sierra de María, sierra del Taibilla, Sierra Nevada y Sierra Espuña. Destaca la localidad del Valle de Arán que, aunque se ha visto que tiene pocas especies endémicas en general, presenta casi el 10% de las especies de la subfamilia Sterrhinae endémicas. Se han encontrado Ennominae endémicos en todas las localidades, destacando, por su relativa alta proporción, áreas como la Sierra del Taibilla, Sierra de Alcaraz, Sierra de Cazorla y Serranía de Cuenca, o tan dispares como Somiedo y el Cabo de Gata. Los Larentiinae tienen menos representantes endémicos, probablemente por su optimo en zonas más frías, y éstos se encuentra principalmente en las áreas mediterráneas a excepción del Cabo de Gata, donde no se han registrado endemismos de esta subfamilia. Los Geometrinae endémicos destacan con altas proporciones en áreas como Cuenca, Cazorla y Sierra Nevada (Figura 159).

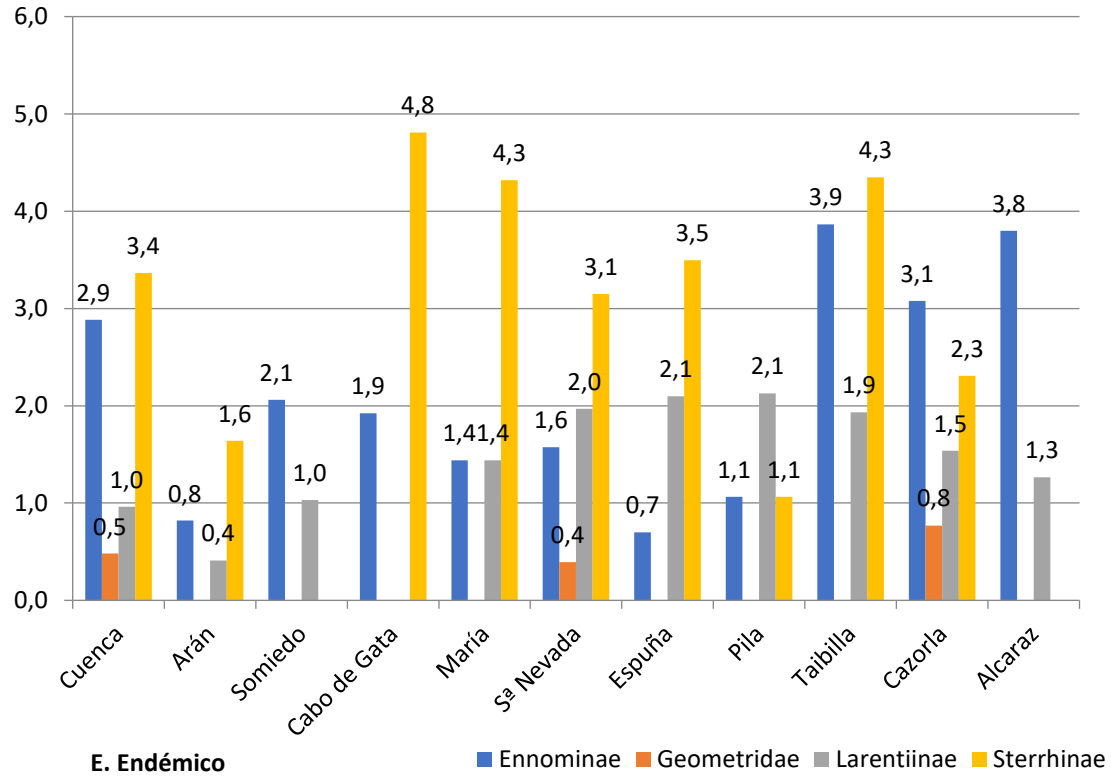


Figura 158. Proporción de especies pertenecientes al elemento endémico en cada subfamilia respecto del total de especies de Geometridae de cada zona estudiada.

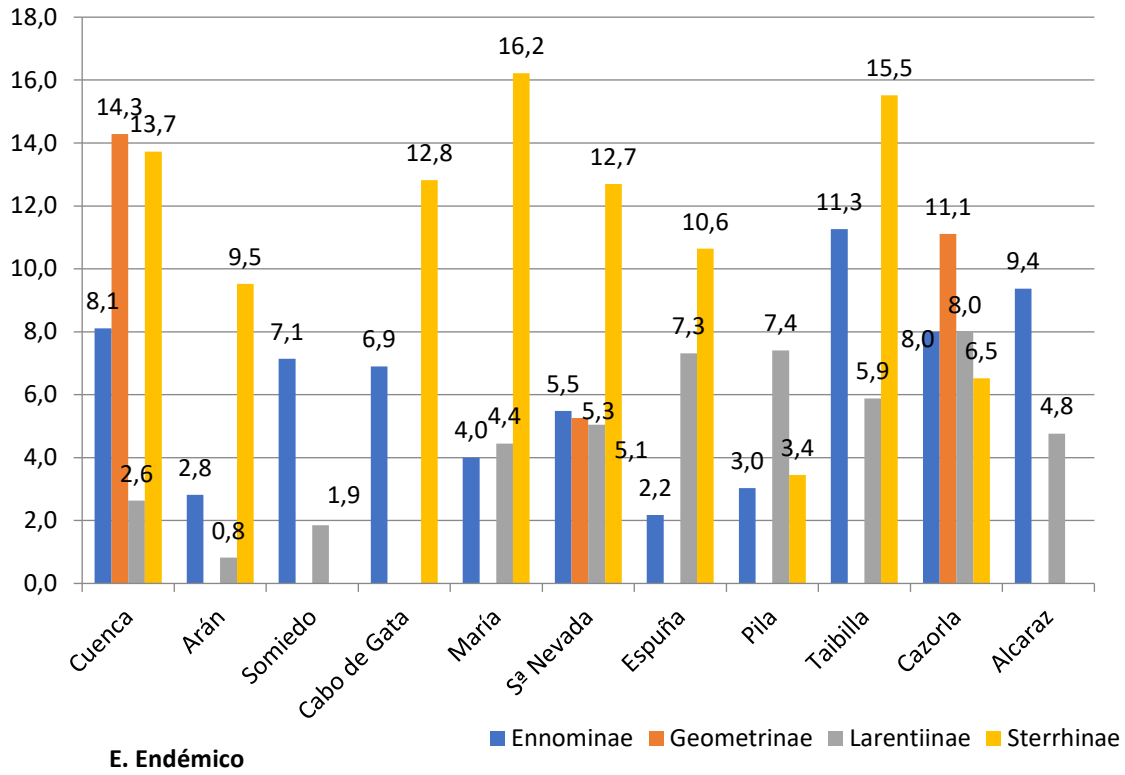


Figura 159. Porcentaje del elemento endémico por subfamilia en cada área geográfica.

4. COMPARACIÓN ENTRE LOS ELEMENTOS BIOGEOGRÁFICOS DE GEOMETRIDAE Y NOCTUOIDEA.

La comparación de la proporción de especies con distribución euroasiática muestra que es superior en la superfamilia Noctuoidea que en la familia Geometridae en la totalidad de las localidades estudiadas, aunque en el Valle de Arán la proporción entre ambos grupos es prácticamente igual. A nivel peninsular, se observa que la proporción de elementos euroasiáticos, tanto de Geometridae como Noctuoidea, es superior en las localidades septentrionales con valores próximos al 50%. La Serranía de Cuenca, considerada como una localidad intermedia entre las poblaciones del norte y sur peninsular, presenta valores similares a las localidades mediterráneas, con valores medios de aproximadamente del 14% para Geometridae y del 22% en Noctuoidea. Sin embargo, los valores obtenidos entre los Noctuoidea de Sierra Nevada, Sierra Espuña y Sierra de Cazorla son muy elevados frente a los obtenidos en Cabo de Gata, tanto para los geométridos como para los noctuidos (s.l.) (Tabla LVIV y Figura 160).

	GEOMETRIDAE								NOCTUOIDEA							
	Eu	Pa	Ho	Tr	Co	At	As	En	Eu	Pa	Ho	Tr	Co	At	As	En
Snía. Cuenca	26,8	6,7	2,4	0	1	32,5	22	8,6	31,4	3,1	1,8	2,2	1,5	26,8	29,5	3,7
Valle de Arán	54,3	9,8	7,3	0	0,8	9,4	15,5	2,9	55,4	6,2	6,2	2,4	1,6	8,1	19,3	0,5
P. N. Somiedo	48,5	8,2	9,3	0	0	16,5	14,4	3,1	54,8	2,7	8,2	0,7	1,4	8,9	19,9	3,4
Cabo de Gata	5,8	1,9	1	2,9	2,9	52,9	25,9	6,7	9,9	1,3	1,3	14,9	4,3	37,3	27,3	3,7
Sª de María	16,6	3,6	1,4	0	0,7	51,1	18,7	7,9	20,9	2,4	0,5	2,9	2,4	34,5	33	3,4
Sª Nevada	21,3	7,5	3,1	0,4	1,2	37	22	7,5	28,3	1,6	1,6	6,2	1,6	27,4	29,7	3,6
Sª Espuña	12,6	3,5	1,4	0,7	1,4	51,7	21,7	7	17,2	1,2	1,2	7,3	2,3	36,4	31	3,4
Sª de la Pila	10,7	3,2	1,1	2,1	2,1	58,5	17	5,3	12,9	1,3	1,3	5,8	3,9	37,4	33,5	3,9
Sª del Taibilla	18,8	5,8	1,5	0,5	1,5	41,5	20,3	10,1	23,5	1,8	1,8	4,9	2,1	29,9	32,3	3,7
Sª de Cazorla	20	8,5	0,8	0	1,5	40,8	19,2	9,2	27,5	2,7	1,2	3,9	2,4	27,5	30,9	3,9
Sª de Alcaraz	22,8	8,9	1,3	0	2,5	34,2	24	6,3	25,8	3,2	1,8	6	2,3	26,8	30,4	3,7

Tabla LXIV. Proporción de cada uno de los elementos biogeográficos de Geometridae y Noctuoidea en cada una de las áreas estudiadas.

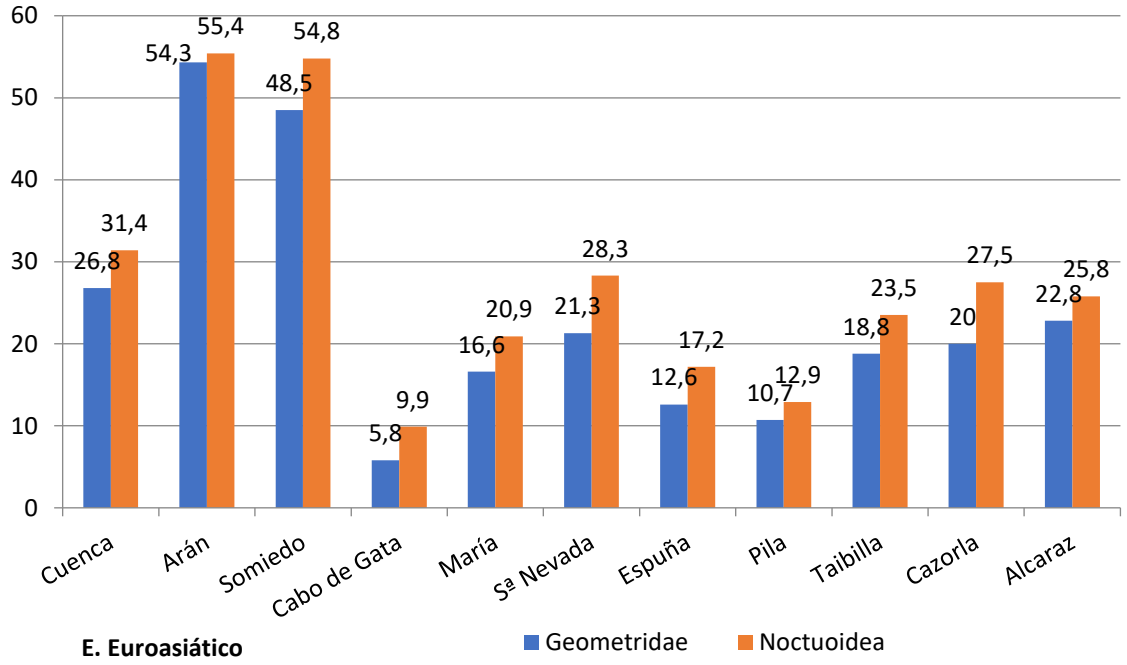


Figura 160. Proporción del elemento eurosasíatico en ambos taxones por localidad

En relación con el corotipo paleártico, las proporciones son diferentes a las del elemento euroasiático, ya que son los Geometridae los que aportan una mayor proporción de especies de este corotipo al compararlos con los Noctuoidea. La proporción de especies paleárticas en los Geométridos de las localidades septentrionales, la Serranía de Cuenca y las Sierras de Cazorla y Alcaraz, ambas con elevada continentalidad, y Sierra Nevada por su altura, es marcadamente superior a la proporción que muestran los Noctuoidea en

dichas localidades. Por otra parte, las otras localidades más cercanas a la costa o con menos continentalidad presentan niveles más bajos en la proporción de elementos paleárticos en ambos grupos taxonómicos (Figura 161).

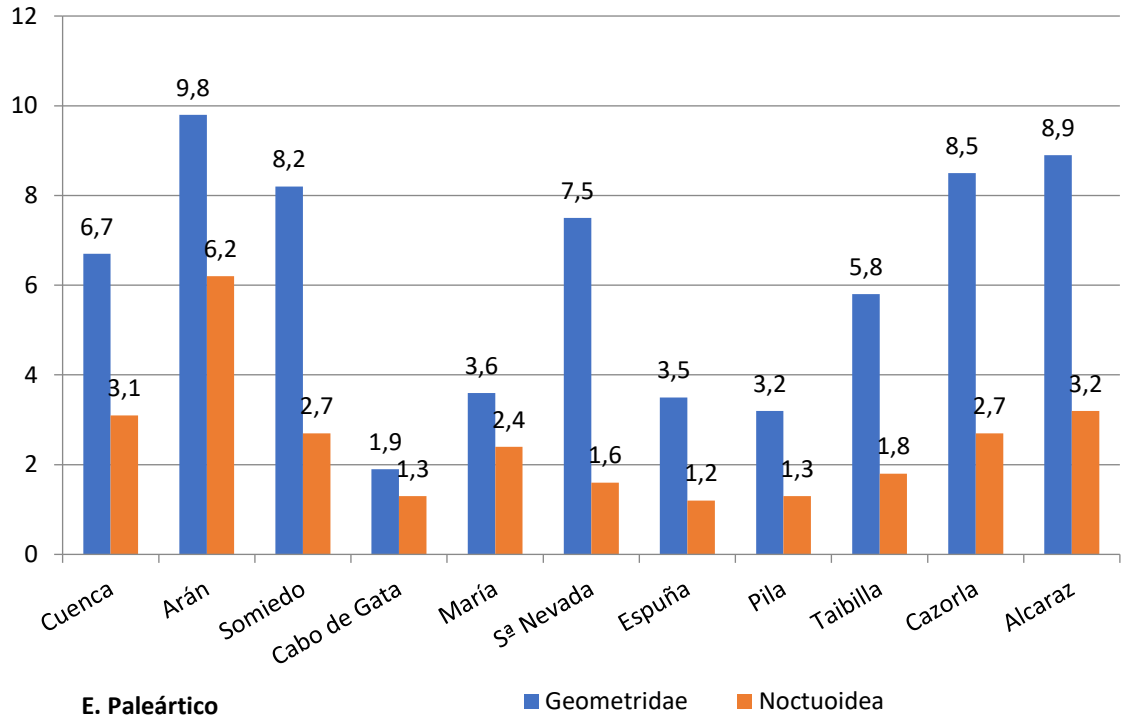


Figura 161. Proporción del elemento paleártico en ambos taxones por localidad

La proporción de las especies con distribución holártica es baja en los dos grupos y en todas las localidades, aunque destacan Somiedo y el Valle de Arán con el mayor número de especies holárticas, sobre todo en la familia Geometridae. Las demás localidades presentan valores inferiores y variables, aunque similares en Noctuoidea y en Geometridae (Figura 162).

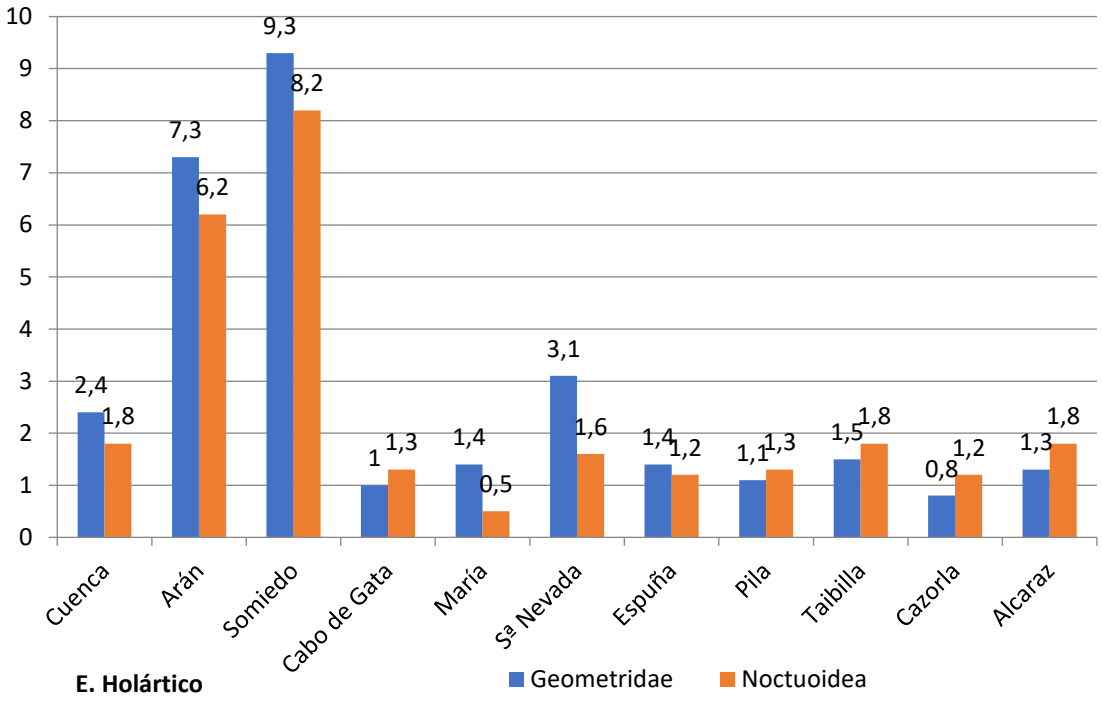


Figura 162. Proporción del elemento holártico en ambos taxones por localidad

La distribución de las especies con corología tropical se caracteriza por ser más abundantes en el sur de la península disminuyendo hacia las localidades más septentrionales. Esta disminución es más evidente en la familia Geometridae ya que tienen más dificultades para colonizar estas áreas por sus limitaciones fisiológicas, que se confirma con su ausencia en otras localidades como la Serranía de Cuenca y en las localidades del interior y norte de las sierras béticas. Su presencia solamente se confirma en las áreas más cálidas y cercanas a la costa, donde alcanzan niveles muy altos como en Cabo de Gata e inferiores como en Sierra Nevada. Por otro lado, los Noctuoidea tropicales presentan proporciones muy bajas en las localidades septentrionales mientras que las localidades mediterráneas tienen proporciones más elevadas. Solamente, destacan las bajas proporciones en los Noctuoidea con este corotipo observados en Sierra Espuña, que la diferencia de otras localidades meridionales próximas. La localidad de Cabo de Gata presenta los valores más elevados alcanzando el 15% de elementos tropicales entre todos los Noctuoidea presentes, debido a su posición geográfica y su proximidad al continente africano (Figura 163).

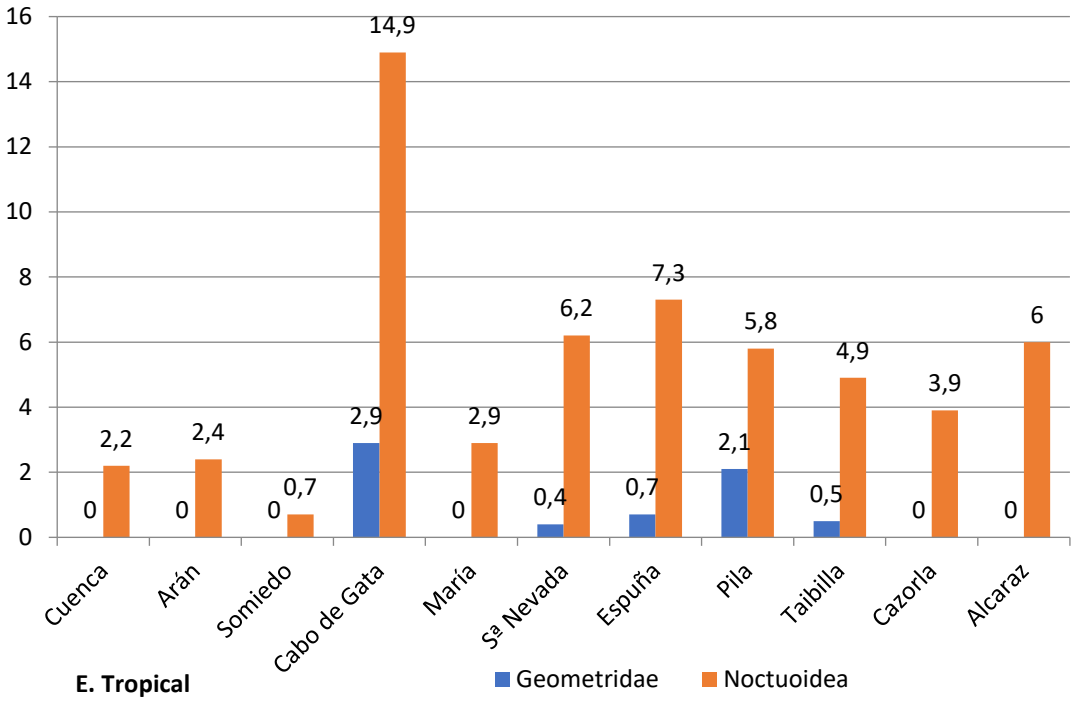


Figura 163. Proporción del elemento tropical en ambos taxones por localidad

Las especies con distribución cosmopolita están representadas en todas las localidades con mayor proporción en Noctuoidea que en Geometridae. La mayoría de áreas estudiadas presentan valores similares excepto Cabo de Gata y Sierra de la Pila que incrementan sus valores hasta 4,3% y 3,9% y, por el contrario, Somiedo, donde no se ha observado ningún elemento cosmopolita entre sus Geometridae, y la donde proporción de Noctuoidea es de la más bajas de entre todas las estudiadas (Figura 164).

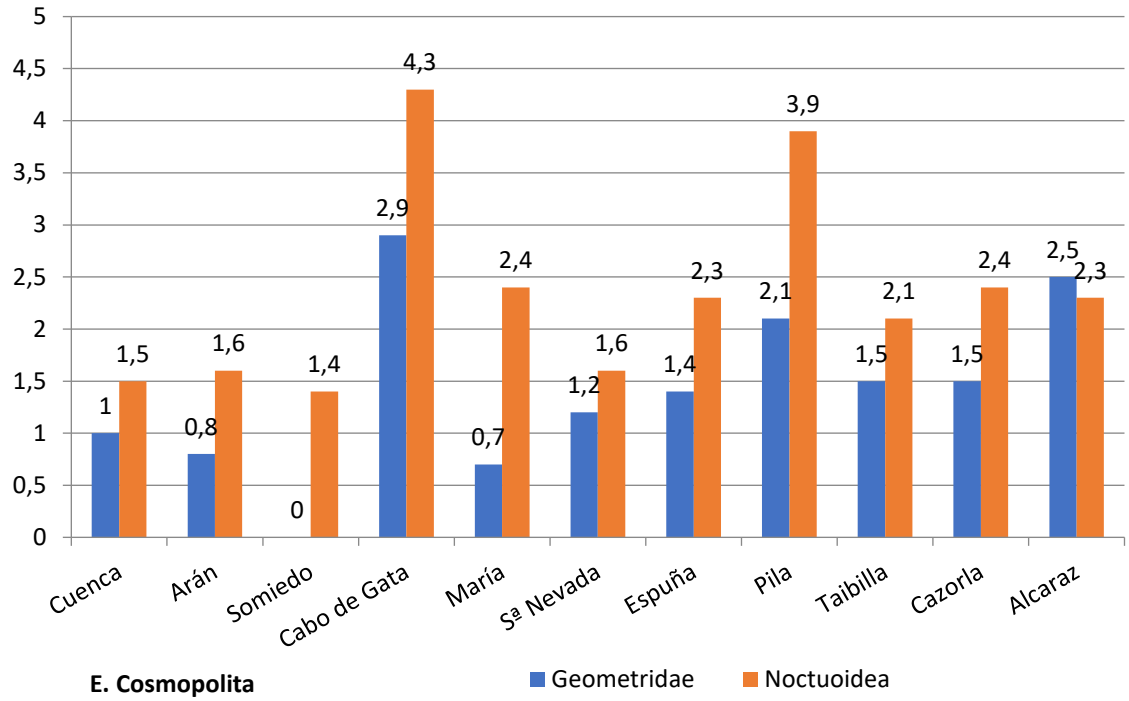


Figura 164. Proporción del elemento cosmopolita en ambos taxones por localidad

La distribución general de los elementos mediterráneos muestra que se produce un descenso a medida que estudiamos las localidades situadas hacia el norte peninsular. La proporción de elementos atlanto-mediterráneos es inferior en localidades como el Valle de Arán y Somiedo, mientras que los valores mayores se dan en las localidades próximas al sureste peninsular, disminuyendo en las localidades montañosas como Sierra Nevada, Espuña, Pila, etc., y ligeramente inferior en la Serranía de Cuenca. Entre los dos taxones, los elementos atlanto-mediterráneos son superiores en los Geometridae que en los Noctuoidea. En la mayoría de las localidades más meridionales los Geometridae superan el 40% de especies, alcanzando valores superiores al 50% en las localidades del sureste peninsular; por otro lado, en Noctuoidea se presentan valores próximos al 30% de las especies en estas localidades, mientras que las localidades septentrionales no superan el 20% de especies con el corotipo atlanto-mediterráneo (Figura 165).

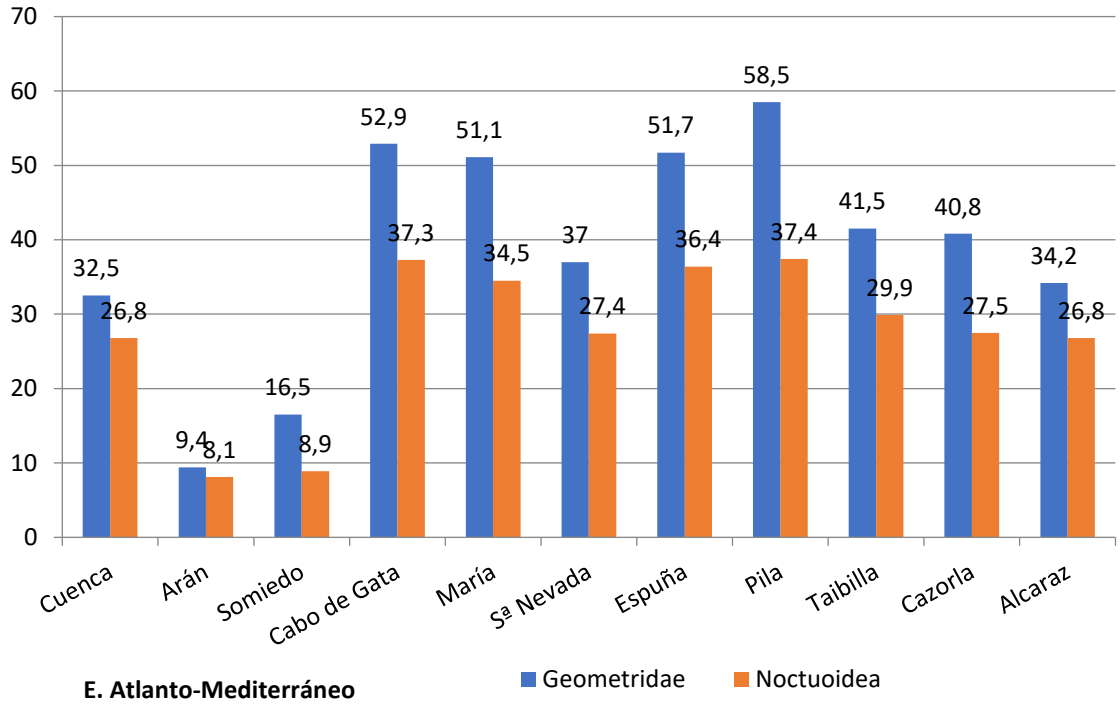


Figura 165. Proporción del elemento atlanto-mediterráneo en taxones grupos por localidad

En el caso del corotipo asiático-mediterráneo, la distribución es similar al atlanto-mediterráneo con valores superiores en las localidades del entorno mediterráneo e inferiores en las septentrionales. Entre taxones se observa que los Noctuoidea asiático-mediterráneos superan la proporción de Geometridae. La mayoría de las localidades meridionales presentan valores próximos al 30% del total de especies de Noctuoidea y del 20% en Geometridae excepto en el Valle de Arán y Somiedo. Solamente, la localidad del Cabo de Gata muestra una proporción similar entre ambos taxones mientras que Sierra de la Pila presentan las mayores diferencias (Figura 166).

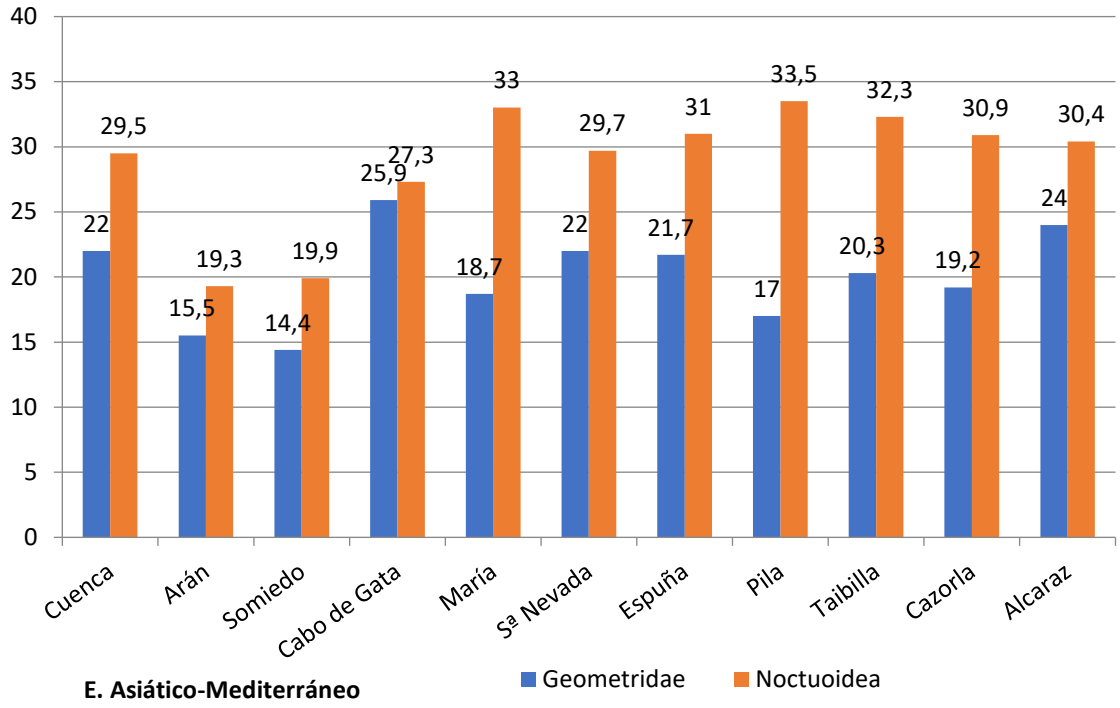


Figura 166. Proporción del elemento asiático-mediterráneo en ambos taxones por localidad

Los elementos endémicos de la península ibérica representan la menor proporción entre todos los corotipos presentes en la fauna lepidopterológica ibérica, siendo más abundantes en las localidades meridionales que en las septentrionales. La mayor proporción de endemismos se presenta entre las especies de Geometridae en la mayoría de las localidades, excepto en Somiedo donde los Noctuoidea tienen valores ligeramente superiores. La proporción de endemismos entre los Noctuoidea es de aproximadamente 3,5% del total, excepto en el Valle de Arán, donde desciende hasta el 0,5%. La diferencia en los patrones de dispersión de las especies de Geometridae frente a Noctuoidea justifican los elevados porcentajes de especies endémicas de Geometridae frente a Noctuoidea. Los valores muy similares como en Somiedo y Sierra de la Pila se deben a sesgos derivados del esfuerzo de muestreo, que se pueden compensar con nuevos estudios en esas áreas geográficas (Figura 167).

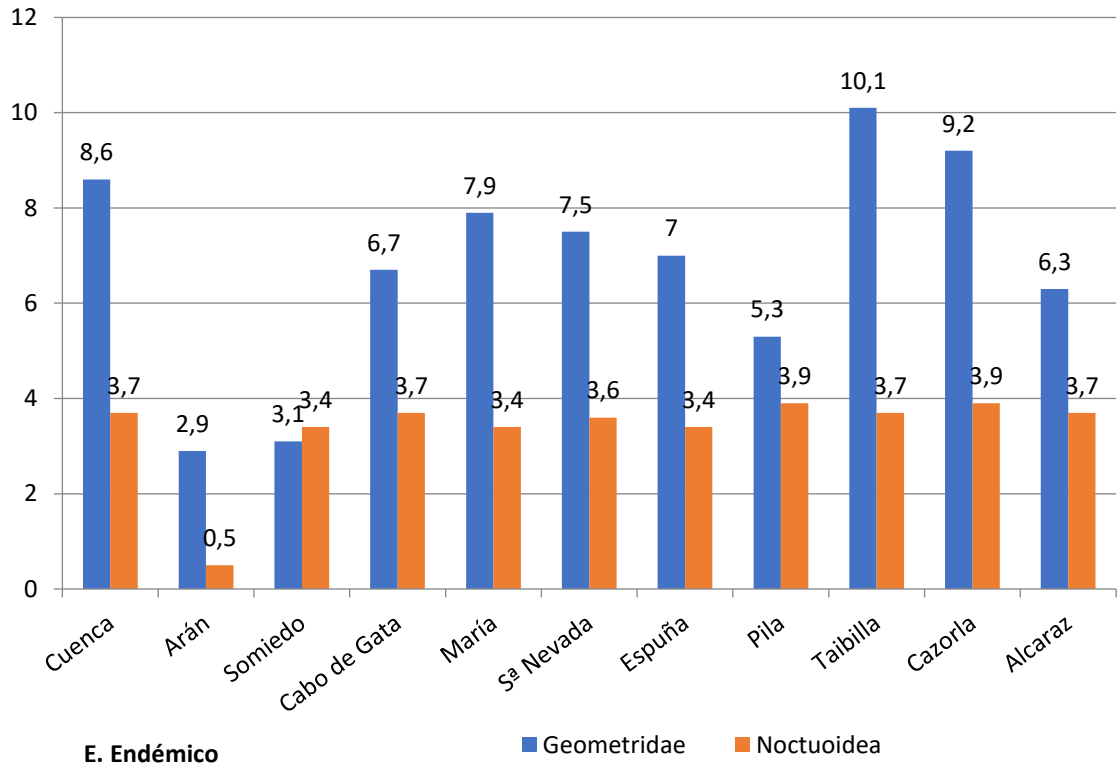


Figura 167. Proporción del elemento endémico en ambos taxones por localidad

En resumen, considerando el número total de cada uno de los corotipos en cada una de las áreas de estudio (Tabla LXV) se observa el dominio de las especies de amplia distribución como euroasiáticos, paleárticos y holárticos en las localidades más septentrionales, mientras que los elementos mediterráneos presentan los valores más elevados en las localidades próximas al sureste ibérico. Las excepciones son la Serranía de Cuenca, donde se observan valores intermedios en la mayoría de los corortipos, principalmente por su posición geográfica entre las localidades del norte y sur de la península ibérica, aunque con una clara influencia mediterránea, y la localidad de Cabo de Gata, con elevadas proporciones de elementos tropicales y mediterráneos, por su posición relativa respecto al norte de África (Figura 168).

TOTALES	Eu	Pa	Ho	Tr	Co	At	AS	En
Snía. Cuenca	29,3	7,6	2,6	1,3	1,7	27,4	24,1	6
Valle de Arán	50,1	12,8	6,2	1,1	1,7	8,9	17,3	1,9
P. N. Somiedo	49,3	7,7	8	0,4	1	11,9	18,5	3,2
Cabo de Gata	8,6	3,3	1	9,3	4,7	41,2	27,6	4,3
Sª de María	22,5	5,3	1,5	1,7	2,4	36,4	24,8	5,4
Sª Nevada	25,6	5,9	2,4	3,4	1,8	29,9	24,9	6,1
Sª Espuña	18,3	4,4	1,6	4	2,4	38	26,9	4,4
Sª de la Pila	13,4	3,4	1	3,7	4,1	43,5	27,2	3,7
Sª del Taibilla	23,1	5,1	2,1	2,7	2,1	33,8	24,5	6,6
Sª de Cazorla	25,7	7	2,1	2,2	2,2	30,1	24,4	6,3
Sª de Alcaraz	25,8	7	2,4	3,2	2,6	28,4	25,9	4,7

Tabla LXV. Proporciones de los elementos biogeográficos en las distintas áreas estudiadas.

El mayor número de especies endémicas se observa en las localidades meridionales como la Serranía de Cuenca, Sierra Nevada, Sierra del Taibilla y Cazorla, mientras que las localidades del norte son las que menos presentan, especialmente el Valle de Arán, que es una localidad que pertenece a la vertiente atlántica de los Pirineos con una clara influencia continental. Los bajos porcentajes de endemismos en Sierra Espuña y Sierra de la Pila contrastan con las unidades geográficas de comparación de su entorno, que pueden ser explicados por la uniformidad de hábitats estudiados en Sierra Espuña o por un menor esfuerzo de muestreo en la Sierra de la Pila (Figura 168).

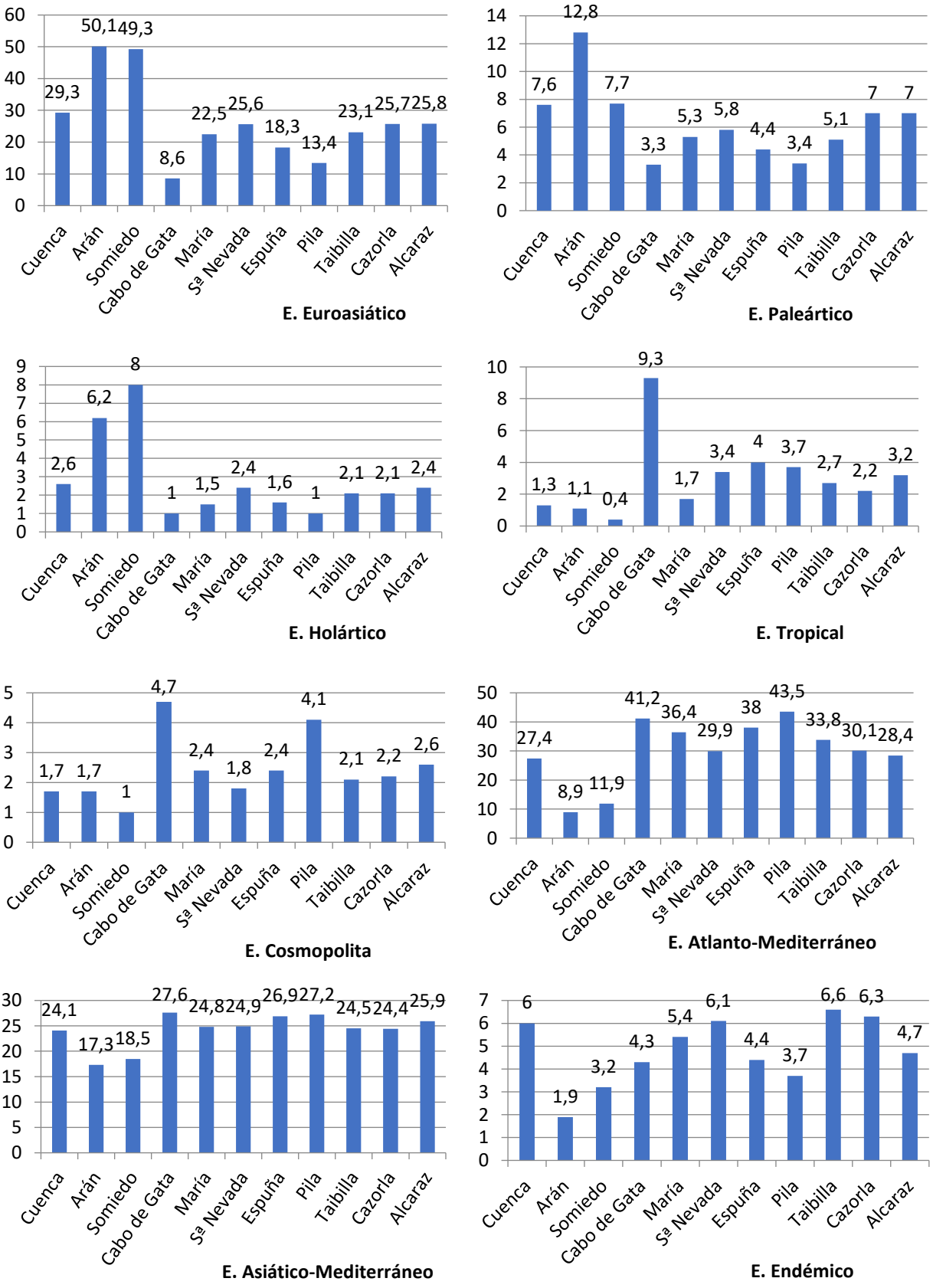


Figura 168. Porcentaje de los elementos corológicos totales de Geometridae y Noctuoidea en las distintas áreas geográficas.

5. ESTUDIOS DE LA DIVERSIDAD BETA

Se ha llevado a cabo el análisis de diversidad beta de los datos obtenidos para establecer las similitudes que existen entre las diferentes localidades estudiadas. Para ello se han utilizado diferentes índices de diversidad cuyas características fueron expuestas en el capítulo II, así como representaciones gráficas que usan distintas aproximaciones para la agrupación de las localidades.

5.1. INDICES DE DIVERSIDAD BETA

5.1.1. Geometridae

El análisis de los datos mediante dos índices de similitud cualitativos (presencia-ausencia) nos muestra como, según los índices de Jaccard (I_J) y Dice (I_S), los pares de áreas geográficas con mayores similitudes son la Sierra del Taibilla y la Sierra de María (I_J=0,639; I_S=0,780), Espuña y María (I_J=0,509; I_S=0,751) y Espuña y Sierra de la Pila (I_J=0,602; I_S=0,742), cuyos valores indican una elevada cantidad de especies en común. Los pares de localidades con menores similitudes son el Cabo de Gata y Somiedo (I_J=0,052; I_S =0,099) y Cabo de Gata y el Valle de Arán (I_J=0,054; I_S =0,103), según los índices de Jaccard y Dice respectivamente. Se puede observar como en general los valores de las localidades de Arán y Somiedo presenta bajas similitudes con el resto de áreas estudiadas, mientras que las localidades del sureste presentan mayores similitudes, especialmente entre María, Espuña, Taibilla, Cazorla, Sierra Nevada y Sierra de la Pila. (Tabla LXVI).

		Jaccard										
		Cuenca	**Arán**	**Somiedo**	**Gata**	**María**	**Nevada**	**Espuña**	**Pila**	**Taibilla**	**Cazorla**	**Alcaraz**
Dice	**Cuenca**		0.21067	0.17241	0.16791	0.42041	0.42901	0.31343	0.24180	0.52381	0.38367	0.24138
	Arán	0.34802		0.26199	0.05438	0.08782	0.23210	0.08380	0.06270	0.13283	0.13982	0.08000
	Somiedo	0.29412	0.41521		0.05236	0.08756	0.14706	0.08597	0.06704	0.11765	0.14646	0.12102
	Gata	0.28754	0.10315	0.09950		0.35000	0.28777	0.47904	0.45588	0.34632	0.29282	0.18065
	María	0.59195	0.16146	0.16102	0.51852		0.44485	0.60227	0.51299	0.63981	0.40838	0.28994
	Nevada	0.60043	0.37675	0.25641	0.44693	0.61578		0.41281	0.28889	0.54180	0.38129	0.23792
	Espuña	0.47727	0.15464	0.15833	0.64778	0.75177	0.58438		0.59060	0.53509	0.42188	0.28324
	Pila	0.38944	0.11799	0.12565	0.62626	0.67811	0.44828	0.74261		0.40000	0.35758	0.20979
	Taibilla	0.68750	0.23451	0.21053	0.51447	0.78035	0.70282	0.69714	0.57143		0.45259	0.30594
	Cazorla	0.55457	0.24533	0.25551	0.45299	0.57993	0.55208	0.59341	0.52679	0.62314		0.32278
	Alcaraz	0.38889	0.14815	0.21591	0.30601	0.44954	0.38438	0.44144	0.34682	0.46853	0.48804	

Tabla LXVI. Índices de similitud de Jaccard y Dice aplicados a los Geometridae en las áreas estudiadas.

Al aplicar el índice de reemplazo de Whittaker (β_w) a los datos de Geometridae se observa como las áreas geográficas con mayor similitud son nuevamente las de Taibilla y María (β_w =0,219), Espuña y María (β_w =0,248) y entre Espuña y la Pila (β_w =0,257). Estas localidades están próximas geográficamente. Por otro lado, para este mismo índice (β_w) las áreas geográficas con mayores diferencias faunísticas de geométridos son las establecidas al comparar la fauna del Cabo de Gata con Somiedo y Valle de Arán (β_w =0,900 y β_w =0,896 respectivamente), como era de esperar por su posición geográfica y características bioclimáticas. En líneas generales, puede observarse como las áreas del norte peninsular presentan las mayores diferencias con el resto de áreas, especialmente con las del sureste y menos con la Serranía de Cuenca situada en una posición y con características bioclimáticas intermedias (Tabla LXVII).

Wittaker	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Cuenca	0	0,65198	0,70588	0,71246	0,40805	0,39957	0,52273	0,61056	0,3125	0,44543	0,61111
Arán	0,65198	0	0,5848	0,89685	0,83854	0,62325	0,84536	0,88201	0,76549	0,75467	0,85185
Somiedo	0,70588	0,5848	0	0,9005	0,83898	0,74359	0,84167	0,87435	0,78947	0,74449	0,78409
Gata	0,71246	0,89685	0,9005	0	0,48148	0,55307	0,35223	0,37374	0,48553	0,54701	0,69399
María	0,40805	0,83854	0,83898	0,48148	0	0,38422	0,24823	0,32189	0,21965	0,42007	0,55046
Nevada	0,39957	0,62325	0,74359	0,55307	0,38422	0	0,41562	0,55172	0,29718	0,44792	0,61562
Espuña	0,52273	0,84536	0,84167	0,35223	0,24823	0,41562	0	0,25738	0,30286	0,40659	0,55856
Pila	0,61056	0,88201	0,87435	0,37374	0,32189	0,55172	0,25738	0	0,42857	0,47321	0,65318
Taibilla	0,3125	0,76549	0,78947	0,48553	0,21965	0,29718	0,30286	0,42857	0	0,37685	0,53147
Cazorla	0,44543	0,75467	0,74449	0,54701	0,42007	0,44792	0,40659	0,47321	0,37685	0	0,51196
Alcaraz	0,61111	0,85185	0,78409	0,69399	0,55046	0,61562	0,55856	0,65318	0,53147	0,51196	0

Tabla LXVII. Índice de similitud de Whittaker aplicado a los Geometridae en las áreas estudiadas.

5.1.2. Noctuoidea

El análisis de los datos de Noctuoidea mediante dos índices de similitud cualitativos (presencia-ausencia) de Jaccard (I_J) y Dice (I_S) muestran que las áreas con mayores similitudes son la Sierra del Taibilla y Sierra Nevada (I_J=0,628; I_S=0,772), Taibilla y María (I_J=0,588; I_S=0,740) y Taibilla y Serranía de Cuenca (I_J=0,581; I_S=0,735), cuyos valores indican una elevada cantidad de especies en común. Los pares de localidades con menores similitudes son Somiedo y el Cabo de Gata (I_J=0,048; I_S =0,092) y Somiedo y Sierra de la Pila (I_J=0,060; I_S =0,114), según los índices de Jaccard y Dice respectivamente. Se puede observar como en general los valores de las localidades de

Arán y Somiedo presenta bajas similitudes con el resto de áreas estudiadas, mientras que las localidades del sureste presentan mayores similitudes, especialmente entre María, Espuña, Taibilla, Cazorla, Sierra Nevada y Sierra de la Pila. (Tabla LXVIII).

		Jaccard										
		Cuenca	**Arán**	**Somiedo**	**Gata**	**María**	**Nevada**	**Espuña**	**Pila**	**Taibilla**	**Cazorla**	**Alcaraz**
Dice	**Cuenca**		0,28386	0,20103	0,17805	0,45856	0,51303	0,4092	0,28571	0,58151	0,47949	0,40365
	Arán	0,4422		0,29293	0,09979	0,17382	0,28986	0,18045	0,11991	0,22968	0,25605	0,24204
	Somiedo	0,33476	0,45313		0,04844	0,12258	0,17108	0,11667	0,06071	0,14355	0,15743	0,14696
	Gata	0,30228	0,18147	0,09241		0,31295	0,2954	0,43493	0,44037	0,30214	0,25455	0,3101
	María	0,62879	0,29617	0,21839	0,47671		0,44773	0,55705	0,48347	0,58806	0,4434	0,42712
	Nevada	0,67815	0,44944	0,29217	0,45608	0,61852		0,52203	0,3379	0,62876	0,50439	0,44643
	Espuña	0,58076	0,30573	0,20896	0,60621	0,71552	0,68596		0,57034	0,57527	0,46154	0,45706
	Pila	0,44444	0,21415	0,11448	0,61146	0,65181	0,50512	0,72639		0,40643	0,35099	0,39098
	Taibilla	0,73538	0,37356	0,25106	0,46407	0,7406	0,77207	0,73038	0,57796		0,52895	0,48767
	Cazorla	0,64818	0,4077	0,27204	0,4058	0,61438	0,67055	0,63158	0,51961	0,69191		0,53595
	Alcaraz	0,57514	0,38974	0,25627	0,4734	0,59857	0,61728	0,62737	0,56216	0,65562	0,69787	

Tabla LXVIII. Índices de similitud de Jaccard y Dice aplicados a los Noctuoidea en las áreas estudiadas.

Al aplicar el índice de reemplazo de Whittaker (β_w) a los datos de Noctuoidea se observa como las áreas geográficas con mayor similitud son nuevamente la Sierra del Taibilla y Sierra Nevada (β_w =0,229), Taibilla y María (β_w =0,258) y Taibilla y Serranía de Cuenca (β_w =0,264). Por otro lado, para este mismo índice las áreas geográficas con mayores diferencias faunísticas de Noctuoidea son las establecidas al comparar la fauna de Somiedo y el Cabo de Gata (β_w =0,902) y Somiedo y Sierra de la Pila (β_w =0,880), como era de esperar por su posición geográfica y condiciones bioclimáticas. En líneas generales, puede observarse como las áreas del norte peninsular presentan las mayores diferencias con el resto de áreas, especialmente con las del sureste, y menos con la Serranía de Cuenca situada en una posición y con características bioclimáticas intermedias (Tabla LXIX).

Wittaker	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Cuenca	0	0,55811	0,6603	0,69547	0,371	0,32105	0,4198	0,55417	0,26493	0,35172	0,42435
Arán	0,55811	0	0,5444	0,81989	0,70588	0,54895	0,69352	0,78748	0,62857	0,5949	0,6129
Somiedo	0,6603	0,5444	0	0,90228	0,77841	0,70396	0,7887	0,8804	0,74684	0,72569	0,74105
Gata	0,69547	0,81989	0,90228	0	0,52044	0,54362	0,39336	0,38608	0,53374	0,59135	0,52381
María	0,371	0,70588	0,77841	0,52044	0	0,38222	0,2848	0,34626	0,25843	0,38395	0,39953
Nevada	0,32105	0,54895	0,70396	0,54362	0,38222	0	0,31322	0,49492	0,22936	0,33043	0,38344
Espuña	0,4198	0,69352	0,7887	0,39336	0,2848	0,31322	0	0,27404	0,26995	0,36822	0,37238
Pila	0,55417	0,78748	0,8804	0,38608	0,34626	0,49492	0,27404	0	0,42029	0,47805	0,43548
Taibilla	0,26493	0,62857	0,74684	0,53374	0,25843	0,22936	0,26995	0,42029	0	0,30703	0,34312
Cazorla	0,35172	0,5949	0,72569	0,59135	0,38395	0,33043	0,36822	0,47805	0,30703	0	0,30085
Alcaraz	0,42435	0,6129	0,74105	0,52381	0,39953	0,38344	0,37238	0,43548	0,34312	0,30085	0

Tabla LXIX. Índice de similitud de Whittaker aplicado a los Noctuoidea en las áreas estudiadas.

5.1.3. Ambos taxones en conjunto.

Cuando se aplican índices de similitud cualitativos de Jaccard (I_j) y Dice (I_S) a los datos de ambos taxones conjuntamente se observa que las áreas con mayores similitudes son la Sierra del Taibilla y Sierra de Maria (I_j=0,608; I_S=0,756), Taibilla y Sierra Nevada (I_j=0,588; I_S=0,593) y entre Espuña y Sierra de la Pila (I_j=0,577; I_S=0,732), cuyos valores indican una elevada cantidad de especies en común. Los pares de localidades con menores similitudes según los índices de Jaccard y Dice son Somiedo y el Cabo de Gata (I_j=0,051; I_S =0,098) y Somiedo y Sierra de la Pila (I_j=0,064; I_S =0,121). Se puede observar como en general los valores de las localidades de Arán y Somiedo presenta bajas similitudes con el resto de áreas estudiadas, mientras que las localidades del sureste presentan mayores similitudes, especialmente entre María, Espuña, Taibilla, Cazorla, Sierra Nevada y Sierra de la Pila. (Tabla LXX).

		Jaccard										
		Cuenca	**Arán**	**Somiedo**	**Gata**	**María**	**Nevada**	**Espuña**	**Pila**	**Taibilla**	**Cazorla**	**Alcaraz**
Dice	**Cuenca**		0,25381	0,19172	0,175	0,44335	0,48063	0,37135	0,26904	0,55831	0,4427	0,34304
	Arán	0,40487		0,28167	0,08088	0,13712	0,26796	0,14206	0,0962	0,18885	0,20869	0,17806
	Somiedo	0,32175	0,43953		0,05176	0,10943	0,16355	0,10598	0,06494	0,13411	0,15441	0,13953
	Gata	0,29787	0,14966	0,09843		0,32898	0,29268	0,45119	0,44789	0,32013	0,26953	0,26637
	María	0,61433	0,24116	0,19728	0,49508		0,44615	0,57353	0,49622	0,60878	0,43137	0,37849
	Nevada	0,64922	0,42266	0,28112	0,45283	0,61702		0,48103	0,31927	0,59375	0,45726	0,36806
	Espuña	0,54158	0,24878	0,19165	0,62182	0,72897	0,64959		0,57729	0,5598	0,44771	0,39721
	Pila	0,42401	0,17552	0,12195	0,61868	0,6633	0,48401	0,73201		0,40502	0,3547	0,32927
	Taibilla	0,71656	0,31771	0,2365	0,485	0,75682	0,7451	0,71778	0,57653		0,50082	0,42051
	Cazorla	0,61371	0,34531	0,26752	0,42462	0,60274	0,62756	0,6185	0,52366	0,66739		0,46452
	Alcaraz	0,51084	0,3023	0,2449	0,42068	0,54914	0,53807	0,56857	0,49541	0,59206	0,63436	

Tabla LXX. Índices de similitud de Jaccard y Dice aplicados a los datos de los dos taxones en las áreas estudiadas.

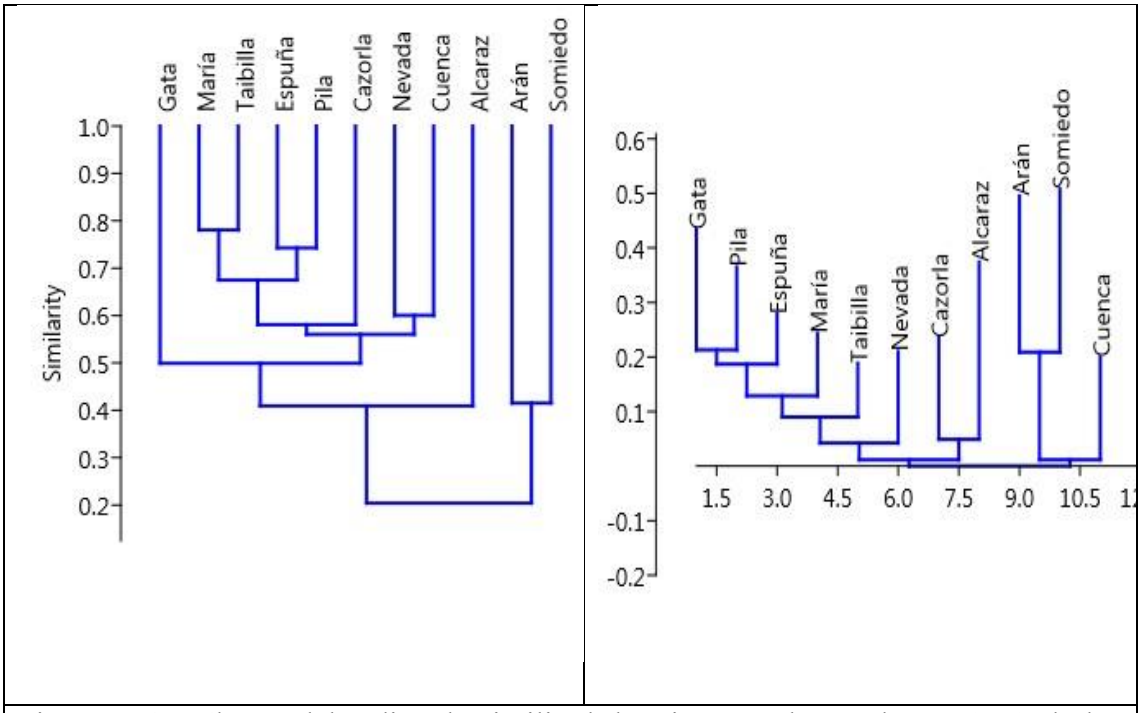
Al aplicar el índice de reemplazo de Whittaker (β_w) a los datos de ambos taxones se observa como las áreas geográficas con mayor similitud son nuevamente la Sierra del Taibilla y María (β_w =0,243), Taibilla y Sierra Nevada (β_w =0,254) y Espuña y Sierra de la Pila (β_w =0,267). Por otro lado, para este mismo índice, las áreas geográficas con mayores diferencias faunísticas de Noctuoidea son las establecidas al comparar la fauna de Somiedo y el Cabo de Gata (β_w =0,901) y Somiedo y Sierra de la Pila (β_w =0,878), como era de esperar por su posición geográfica y condiciones bioclimáticas. En líneas generales, puede observarse como las áreas del norte peninsular presentan las mayores diferencias con el resto de áreas, especialmente con las del sureste, y menos con la Serranía de Cuenca situada en una posición y con características bioclimáticas intermedias (Tabla LXXI).

Wittaker	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Cuenca	0	0,59513	0,67825	0,70213	0,38567	0,35078	0,45842	0,57599	0,28344	0,38629	0,48916
Arán	0,59513	0	0,56047	0,85034	0,75884	0,57734	0,75122	0,82448	0,68229	0,65469	0,6977
Somiedo	0,67825	0,56047	0	0,90157	0,80272	0,71888	0,80835	0,87805	0,7635	0,73248	0,7551
Gata	0,70213	0,85034	0,90157	0	0,50492	0,54717	0,37818	0,38132	0,515	0,57538	0,57932
María	0,38567	0,75884	0,80272	0,50492	0	0,38298	0,27103	0,3367	0,24318	0,39726	0,45086
Nevada	0,35078	0,57734	0,71888	0,54717	0,38298	0	0,35041	0,51599	0,2549	0,37244	0,46193
Espuña	0,45842	0,75122	0,80835	0,37818	0,27103	0,35041	0	0,26799	0,28222	0,3815	0,43143
Pila	0,57599	0,82448	0,87805	0,38132	0,3367	0,51599	0,26799	0	0,42347	0,47634	0,50459
Taibilla	0,28344	0,68229	0,7635	0,515	0,24318	0,2549	0,28222	0,42347	0	0,33261	0,40794
Cazorla	0,38629	0,65469	0,73248	0,57538	0,39726	0,37244	0,3815	0,47634	0,33261	0	0,36564
Alcaraz	0,48916	0,6977	0,7551	0,57932	0,45086	0,46193	0,43143	0,50459	0,40794	0,36564	0

Tabla LXXI. Índice de similitud de Whittaker aplicado a los Noctuoidea en las áreas estudiadas.

5.2. DENDOGRAMAS O "CLÚSTERS" DE DIVERSIDSAD BETA

5.3.1. Geometridae



Figuras 169. Clúster del índice de similitud de Dice por el método UPGMA de los Geometridae de las distintas áreas de estudio; Figura 170. Clúster del índice de similitud de Dice por el método N-J de los Geometridae de las distintas áreas de estudio

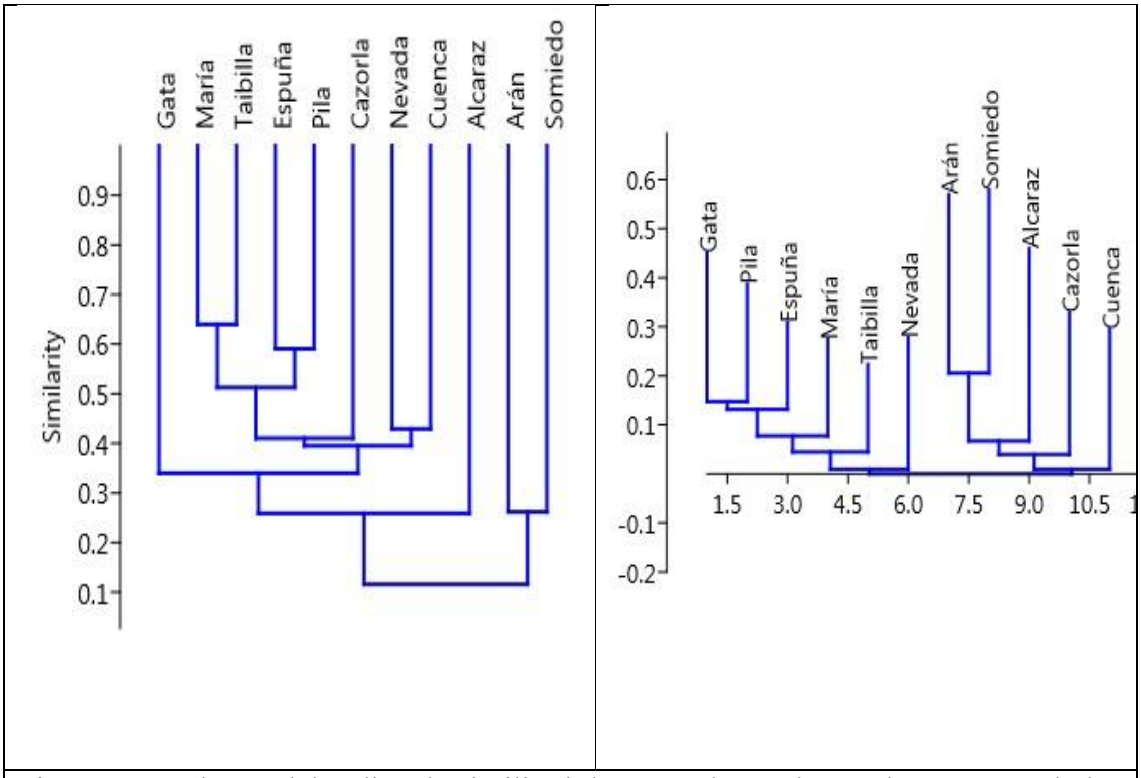


Figura 171. Clúster del índice de similitud de Jaccard por el método UPGMA de los Geometridae de las distintas áreas de estudio. Figura 172.Clúster del índice de similitud de Jaccard por el método N-J de los Geometridae de las distintas áreas de estudio

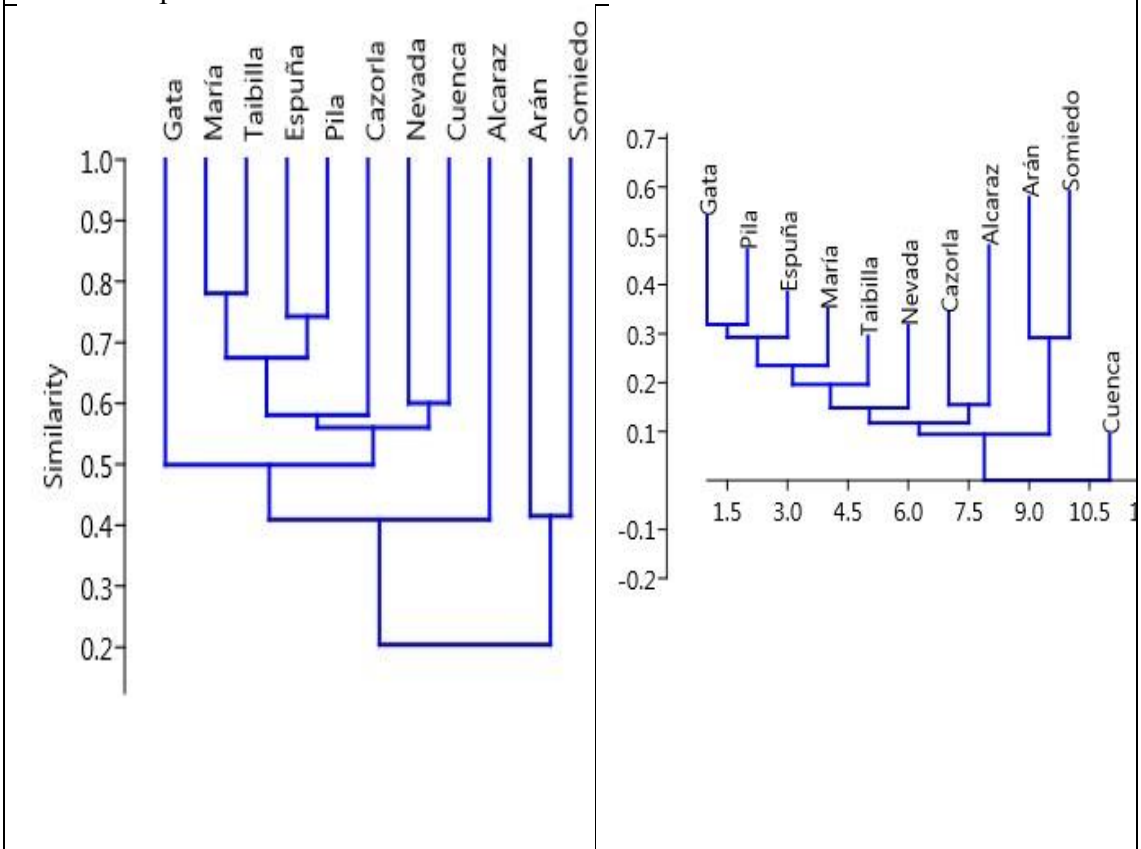
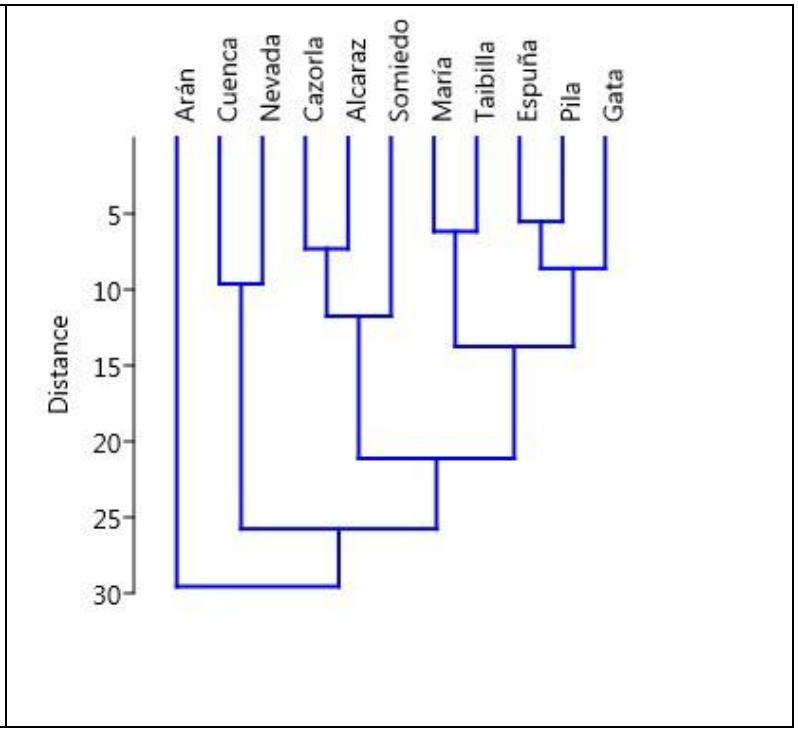
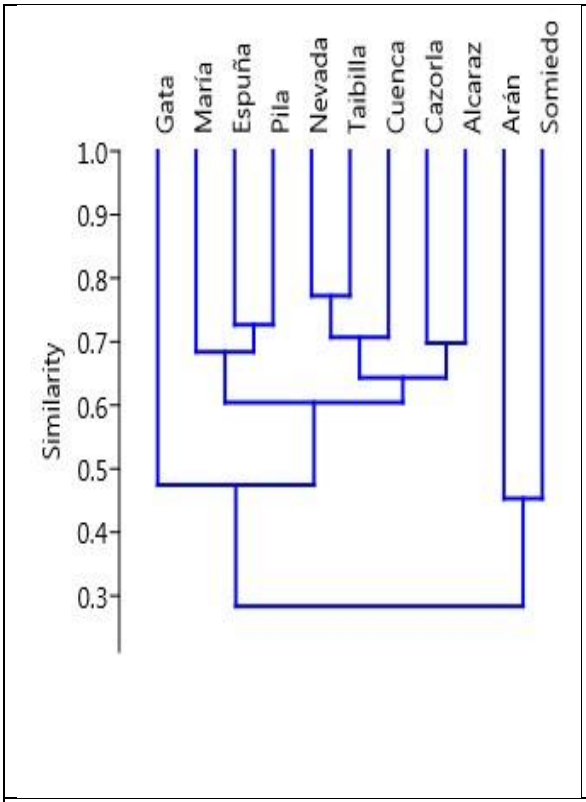


Figura 173. Clúster del índice de similitud de Morisita por el método UPGMA de los Geometridae de las distintas áreas de estudio. Figura 174.Clúster del índice de similitud de Morisita por el método N-J de los Geometridae de las distintas áreas de estudio

Figura 175. Clúster del índice de similitud de Ward por el método UPGMA de los Geometridae de las distintas áreas de estudio.



5.2.2. Noctuoidea



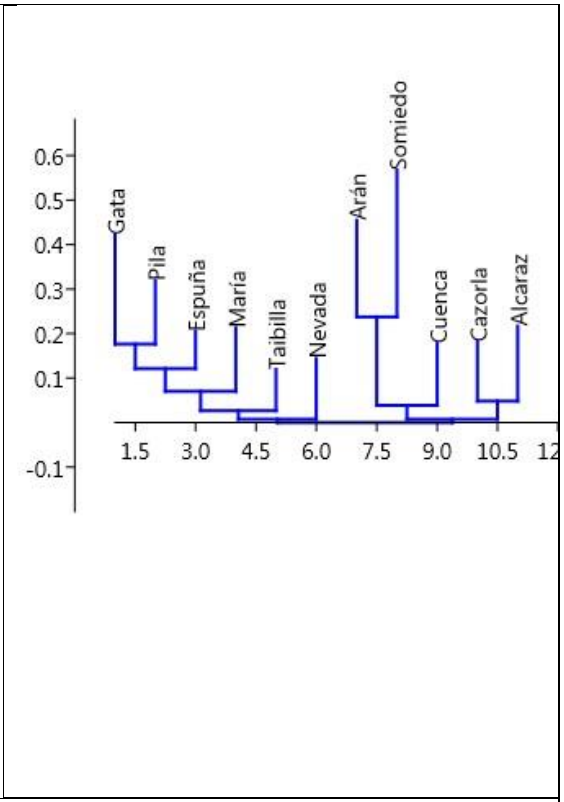
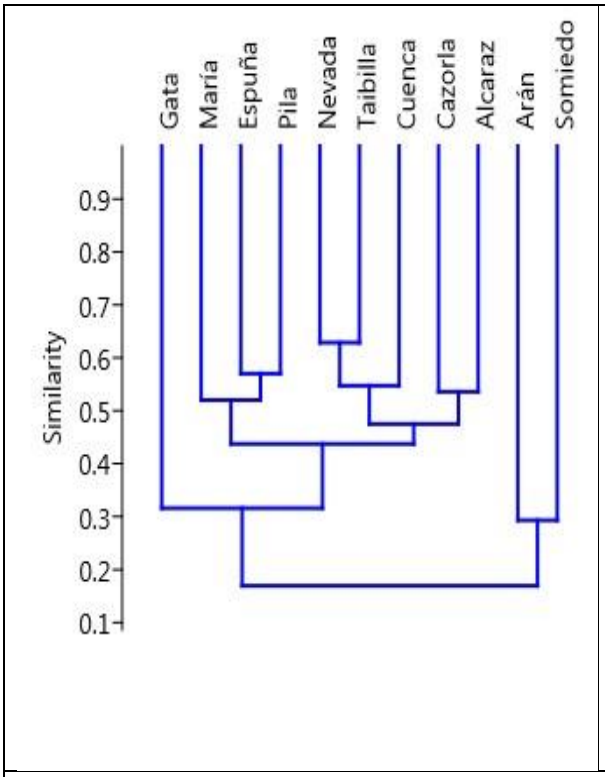


Figura 176. Clúster del índice de similitud de Dice por el método UPGMA de los Noctuoidea de las distintas áreas de estudio. Figura 177. Clúster del índice de similitud de Dice por el método N-J de los Noctuoidea de las distintas áreas de estudio



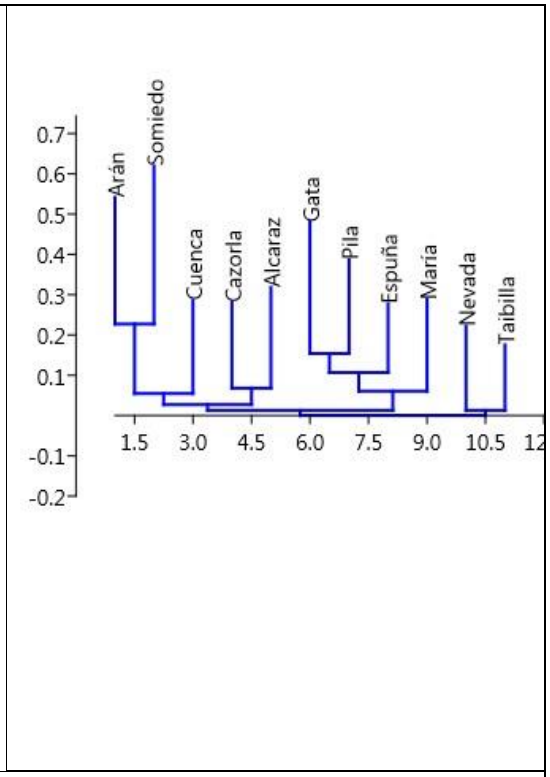
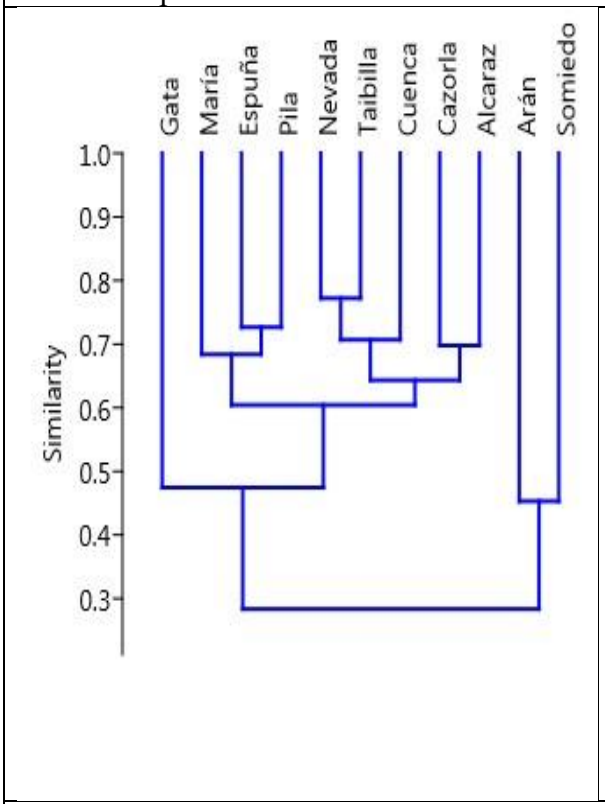


Figura 178. Clúster del índice de similitud de Jaccard por el método UPGMA de los Noctuoidea de las distintas áreas de estudio. Figura 179. Clúster del índice de similitud de Jaccard por el método N-J de los Noctuoidea de las distintas áreas de estudio



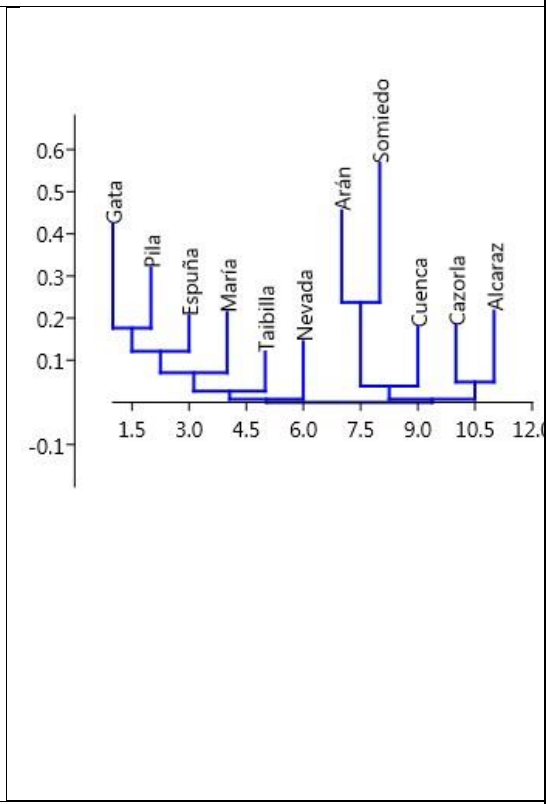
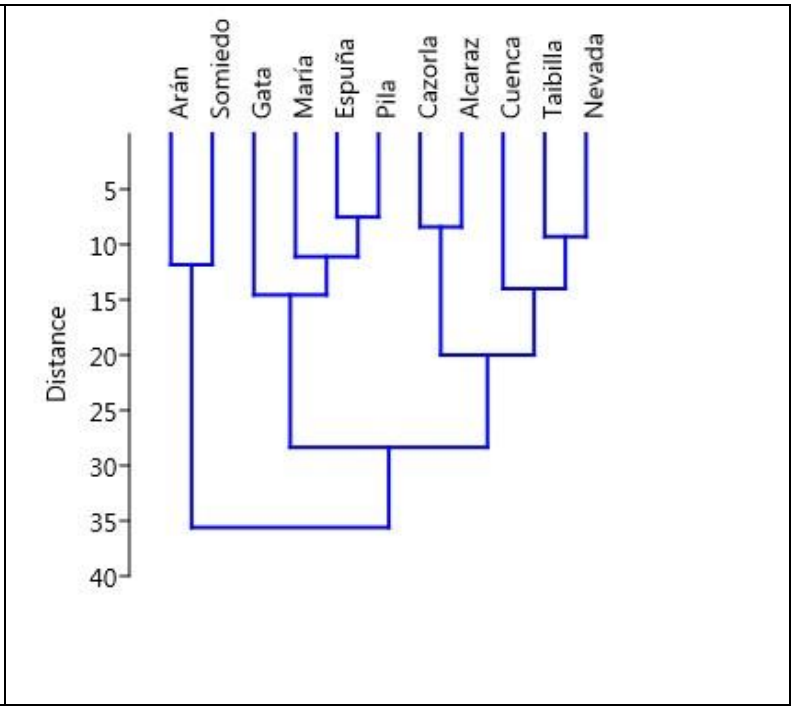


Figura 180. Clúster del índice de similitud de Morisita por el método UPGMA de los Noctuoidea de las distintas áreas de estudio. Figura 181. Clúster del índice de similitud de Morisita por el método N-J de los Noctuoidea de las distintas áreas de estudio

Figura 182. Clúster del índice de similitud de Ward por el método UPGMA de los Noctuoidea de las distintas áreas de estudio.



5.2.3. Ambos taxones en conjunto.

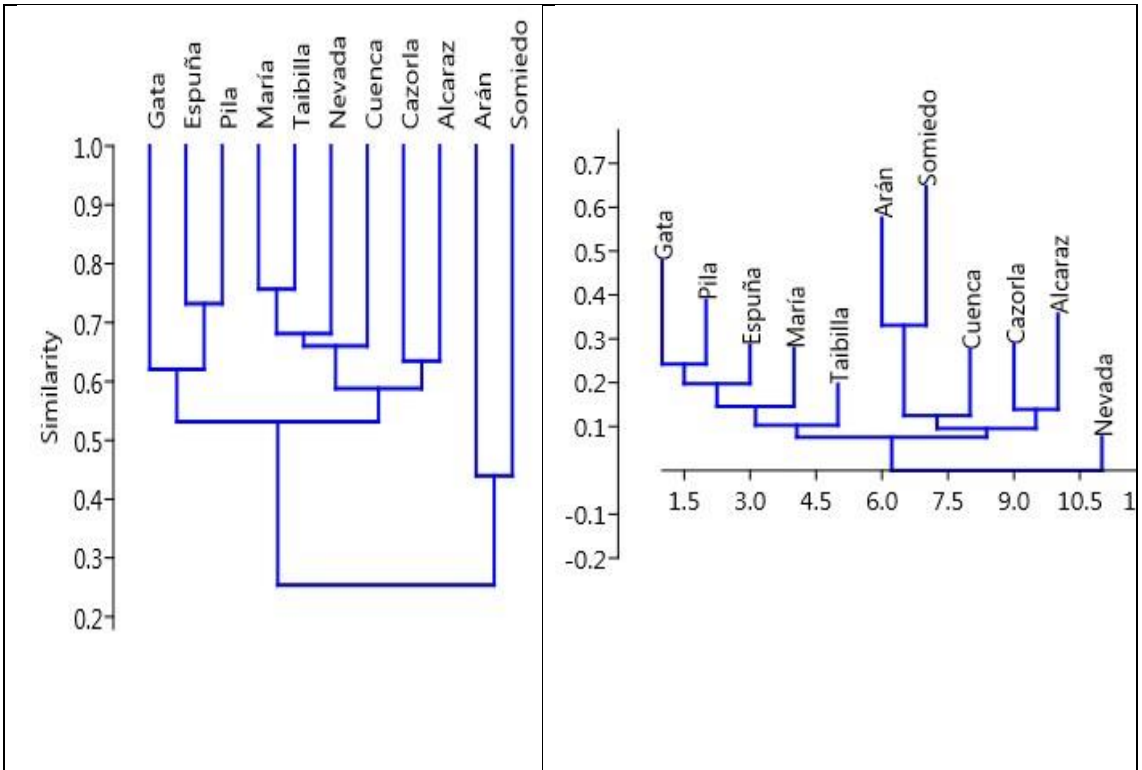


Figura 183. Clúster del índice de similitud de Dice por el método UPGMA de ambos taxones de las distintas áreas de estudio. Figura 184. Clúster del índice de similitud de Dice por el método N-J de ambos taxones de las distintas áreas de estudio

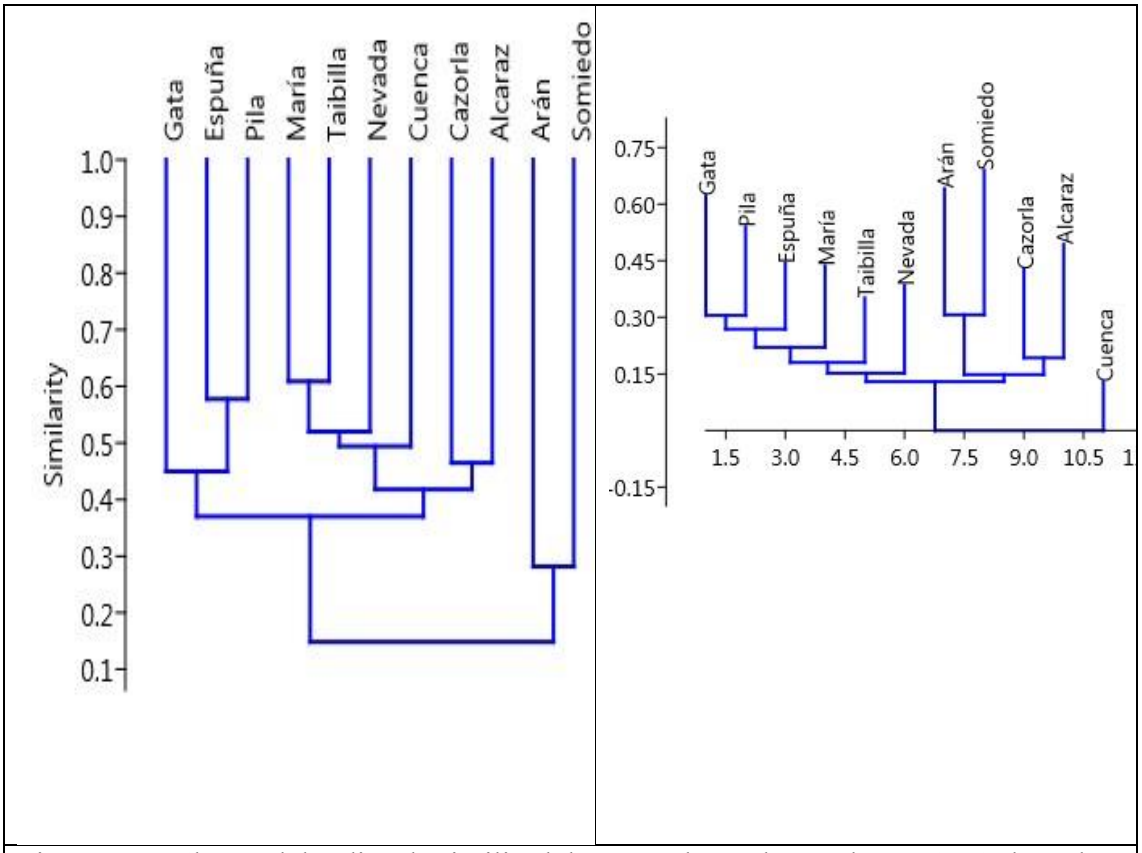


Figura 185. Clúster del índice de similitud de Jaccard por el método UPGMA de ambos taxones de las distintas áreas de estudio. Figura 186. Clúster del índice de similitud de Jaccard por el método N-J de ambos taxones de las distintas áreas de estudio

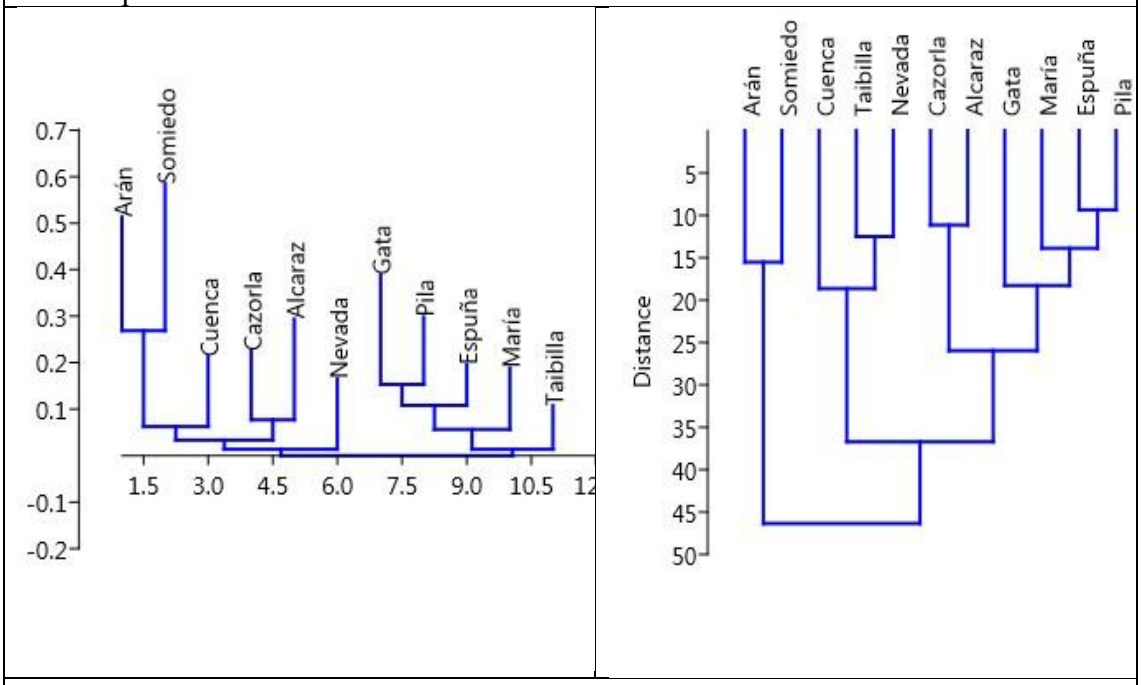
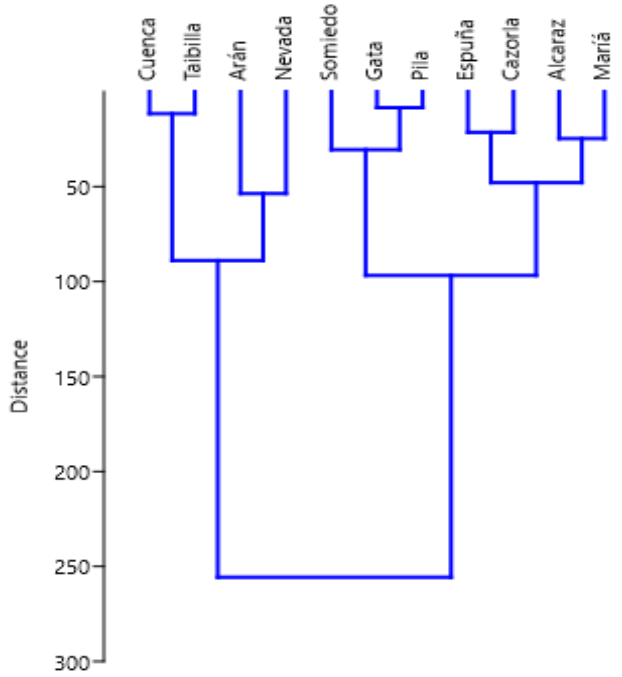


Figura 187. Clúster del índice de similitud de Morisita por el método UPGMA de de las distintas áreas de estudio. Figura 188. Clúster del índice de similitud de Morisita por el método N-J de ambos taxones de las distintas áreas de estudio.

Figura 189. Clúster del índice de similitud de Ward por el método UPGMA de ambos taxones de las distintas áreas de estudio.	

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

V. CONCLUSIONES

Según los objetivos establecidos:

Sobre el estudio de la fauna de lepidópteros de la Sierra del Taibilla:

- La Sierra del Taibilla presentan una elevada diversidad faunística, con sus mas de 700 especies censadas es una de las áreas geográficas con mayor diversidad de macrolepidópteros de la Península Ibérica, solo superada por otras entidades geográficas de mayor extensión, mayor número de hábitats o donde se ha venido realizando mayor esfuerzo de muestreo.

- Los dos años de muestreos sistemático han permitido el censo del 88,9% de la fauna de Geometridae y Noctuoidea, cuyos valores de riqueza y abundancia de indican que el esfuerzo de muestreo ha sido el correcto y la elevada diversidad de estos taxones en el área de estudio. Así mismo, el resto de familias de macrolepidópteros muestran una proporcionalidad con las especies conocidas en la península, por lo que no se ha producido ningún sesgo en el estudio completo de su fauna.

- Las curvas de acumulación de especies mostraron que el inventario de especies de Geométridos está más cerca de llegar a alcanzar su número máximo de especies, mientras que en Noctuoidea la pendiente de las curvas indica que está ligeramente más alejado de alcanzar el número esperado de especies en el área. Esto puede ser debido a la fisionomía y comportamiento de los Geometridae, más frágiles y de menor capacidad de desplazamiento que los Noctuoidea y que, además, se ha visto que cuando acuden a la luz suelen mantenerse más aletargados y menos activos. Probablemente el carácter inquieto de algunos Noctuoidea impide que, aún acudiendo a las trampas, sean finalmente contabilizados. Esto también va en consonancia con los valores relativos obtenidos, donde la proporción de geométridos en la mayoría de las áreas son ligeramente mayores.

- Según los distintos indicadores estudiados, en línea generales las localidades de donde mayor número de especies y mayor abundancia se ha detectado son Toñido, Embalse y Pueblo, el primero de gran valor por sus hábitats y los dos últimos son las dos estaciones de muestreo situadas en las localidades más cálidas.

- El estudio fenológico ha mostrado que en líneas generales hay un pequeño máximo tanto de abundancia como de riqueza de especies en mayo, pero el mayor incremento se produce entre mediados de agosto y mediados de septiembre.

- Se ha observado que la respuesta fenológica es desigual según los taxones. Mientras que en Noctuoidea, con más especies y más heterogéneas, siguen la mima dinámica general que ambos taxones juntos, con un máximo a finales del verano. Los Geometridae tienen diferentes estrategias en sus ciclos de vida a lo largo del año, diferenciándose claramente unas subfamilias cuyos componentes vuelan principalmente durante el verano, mientras que otras subfamilias presentan claramente dos máximos, en primavera y finales de otoño, en su periodo de vuelo.

- Los índices de biodiversidad alfa han mostrado disparidad en los resultados no siendo concluyentes, solo puede observarse una inercia en general a presentar la localidad de Toñido, junto con Embalse y Puelo cono las de mayor diversidad. Datos que podrían ser de utilidad desde el punto de vista de la conservación. Por el contrario, la tendencia de los índices fue la de indicar las localidades Enebros y Encinar como las menos diversas, la primera en la que las circunstancias impidieron mayor esfuerzo de muestreo, pero la segunda, por su contexto, plantea una serie de incógnitas a nuevos estudios en el futuro.

- Los diferentes análisis estadísticos llevados a cabo sobre la información obtenida llevan a una serie de conclusiones como que existen diferencias significativas tanto en número de especies como en abundancia entre los distintos taxones estudiados, que existen diferencias significativas tanto a lo largo de los muestreos, como a lo largo del año, en los distintos meses. Y finalmente que no existen diferencias si significativas ni el número ni en la abundancia de las especies en las 7 localidades estudiadas. Esto se debe posiblemente a que, aunque se han seleccionado formaciones diferentes, éstas son bastante heterogéneas y ricas en hábitats similares y debido a la capacidad de movimiento de estos insectos.

- Siguiendo la línea de lo anterior y de la diversidad alfa, el análisis de diversidad beta y similitud han indicado altas proporciones de especies comunes entre las distintas localidades, y alta variabilidad en las relaciones de unas con otras, de entre ellas se

puede establecer la tendencia general a agrupar las dos localidades más cálidas (Pueblo y Embalse) por un lado, las dos con menor diversidad (Encinar y Enebros) a la que se le suma a veces Acedas, la localidad más fría y con una relativa menor diversidad.

- El estudio de la densidad de especies volvió a destacar la localidad Toñido como la localidad con mayor densidad.

- En cuanto a la dominancia, Toñido vuelve a ser la localidad con mayores tasas de dominancia, debido a elevados valores en algunas de las especies. Enebros es la que presenta menor dominancia. De entre los diferentes taxones destacan los Erebidae, principalmente por las altas cantidades de ejemplares del género *Eilema* que vuelan en determinados momentos, por encima incluso de Noctuidae, que tiene más especies, pero muchas con pocas ejemplares capturado.

- Las características del área de estudio debidos a la dominancia muestran como unas pocas especies tienen grandes afluencias de adultos, pero la mayoría de las especies se cuentan entre 2 y 4 ejemplares, seguida de las especies representadas por un solo individuo en cada una de las localidades. Cuando se tienen en cuenta las 20 especies dominantes, que explican por encima del 50% o incluso más la estructura de las comunidades, se observa cono los Noctuoidea y en concreto los Erebidae son lao taxones predominan, nuevamente gracias al género *Eilema*. Solo puntualmente en algunas localidades algunas especies de Geometridae llegan a ser las especies con mayores valores de dominancia.

Estudio comparativo de la Sierra del Taibilla y otras áreas geográficas.

El estudio llevado a cabo en las distintas áreas geográficas peninsulares ha dado como resultado conocer mejor la fauna de lepidópteros de estas zonas. Las localidades seleccionadas presentan, en su mayoría, alto nivel de conocimiento y permiten la comparación entre si y la de los elementos biogeográficos a los que se adscriben sus especies.

Se ha observado como censos por encima de las 500 especies de macrolepidópteros son una herramienta a tener en cuenta a la hora de compara áreas geográficas. Las proporciones que se dan entre la fauna de los distintos taxones es

indicativo o puede ser una guía para establecer que si se hay sesgos en el conocimiento de su fauna.

- La posición geográfica determina claramente el tipo de fauna que tienen las distintas áreas y permite predecir a priori los corotipos y características de sus especies. Así, se ha observado una clara diferenciación entre las dos localidades del norte, en zona de influencia atlántica donde predominan los elementos euroasiáticos, paleárticos y en menor media asiático-mediterráneos. Las áreas situadas en el sureste donde los elementos anteriores son progresivamente sustituidos por elementos altlanto-mediterráneos, conforme nos acercamos a la costa, incluso aumentan los elementos tropicales como en el Cabo de Gata. Las localidades como la Serranía de cuenca presentan fauna con características que concuerdan con su posición intermedia, y ligeramente Sierra Nevada presenta fauna típica mediterránea, pero con elementos de distribución más septentrional debido a la altura de su relieve. La Sierra del Taibilla posee eminentemente mediterránea, pero con ciertos elementos euroasiáticos debido a la continentalidad y relieve.
- Las especies endémicas se presentan principalmente en las localidades del sureste y entre ellas los Geometridae son los que presentan mayores valores de endemicidad.
- Por taxones, las proporciones también varían dependiendo del área geográfica. Así, las especies de Erebidae tienen tendencia a distribuirse más por el sur, como ocurre con algunas subfamilias de Geometridae (Sterrhinae), mientras que otros grupos presentan óptimos en localidades más frías, como ocurre con los Notodontidae o los Larentiinae entre los Geometridae.
- Cuando se comparan la composición faunística entre las distintas áreas geográficas se puede observar como las afinidades entre las distintas zonas también viene marcada por las características de su posición geográfica y la corología de sus especies. Las localidades del norte peninsular son similares entre sí, pero se diferencian claramente del resto de unidades estudiadas. La Sierra del Taibilla es similar a las de su entorno, pero especialmente con la Sierra de María, ya que determinados índices muestran que comparten un alto porcentaje de su fauna, y menos con Cazorla y Alcaraz, pese a estar geográficamente más cercana, probablemente debido a ligeras diferencias climáticas y de muestreo. La fauna de la Sierra del Tabilla también se ve relacionada con Sierra Nevada y Serranía de Cuenca, esta últimas comparte fauna con el resto de áreas, pero nunca en proporciones elevadas. La localidad del Cabo de Gata es otra unidad que presenta valores

diferenciables del resto por sus características ecológicas. Las Sierras de Espuña y Sierra de la Pila suelen presentar altos de similitud en los distintos índices aplicados.

- No existen grandes diferencias en respuesta a la organización y las proporciones obtenidas de los índices de similitud aplicados tanto a la fauna de Geometridae como a la de Noctuoidea

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

ABÓS-CASTEL, F. P., 2000. *Incidencia de la actividad agraria sobre la ecología de las comunidades de ropalóceros (Insecta: Lepidoptera) como bioindicadores de biodiversidad en el Somontano de Barbastro (Sierras Marginales del Prepirineo Aragonés)*. Tesis Doctoral. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. Universitat de Lleida. 365 pp.

AISTLEITNER, E., 1988. Datos nuevos e interesantes para la fauna de ropalóceros en la Península Ibérica (Lepidoptera: Rhopalocera). *SHILAP Revista de lepidopterología,* 16: 71-75.

AISTLEITNER, U. & AISTLEITNER, E., 1998. Faunistic records of Bombyces and Sphinges (sensu classico) from Spain (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología,* 26: 147-163.

ALBERT, F. & LENCINA, F., 1984. Contribución al conocimiento de los heteróceros del río Mundo (provincia de Albacete). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 12: 71-73.

ANDÚJAR, A. & GÓMEZ, R., 1985. Ropalóceros de la Sierra de Alcaraz y Calar del Mundo (Albacete). *Instituto de Estudios Albacetenses*, 23: 1-191.

ANDÚJAR, A., GÓMEZ, R. & RUANO, L., 1986. Primera contribución al catálogo de los Noctuidos de la provincia de Albacete. *Al-Basit, Instituto de Estudios Albacetenses*, 17: 113-154.

ARCAS, F. J., 2003. Nuevas citas de Lepidoptera para Murcia. *SHILAP Revista de lepidopterología,* 31: 279.

ASHER, J., WARREN, M. S., FOX, R., HARDING, P. T., JEFFCOATE, G. & JEFFCOATE, S., 2001. *The Millennium Atlas of Butterflies in Britain and Ireland*. Oxford University Press, Oxford. 433 pp.

BALLETO, E. & CASALE, A., 1991. Mediterranean insect conservation. En: Collins, N. M. & Thomas, J. A. (eds.), *The conservation of insects and their habitats*: 121-142. Academic Press, London.

BAUR, B. & SCHMID, B., 1996. Spatial and temporal patterns of genetic diversity within species. En: Gaston, K. J. (ed.), *Biodiversity: A biology of numbers and difference*: 1-2. Blackwell Science, Oxford.

BAZ, A., 1985. *Ecología y faunística de las mariposas de la comarca madrileña del río Henares*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Sección Biología, Universidad de Alcalá de Henares. 52 pp.

BAZ, A., 1986a. Sobre la estacionalidad de las comunidades de mariposas (Lepidoptera) de la zona centro de la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 10: 139-157.

BAZ, A., 1986a. Las mariposas de la comarca madrileña del río Henares, II: Evolución sucesional de sus comunidades y preferencias ambientales de las especies más abundantes. *Actas de las VIII Jornadas de la Asociación Española de Entomología*, Sevilla: 829-838.

BAZ, A., 1986b. Las mariposas de la comarca madrileña del río Henares, I: Influencia de la vegetación sobre la composición y estructura de sus comunidades. *Miscelánea Zoológica*, 10(1986): 189-198.

BAZ, A., 1988b. Abundancia y riqueza de las comunidades forestales de mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) y su relación con la altitud en el Sistema Ibérico meridional. *Graellsia*, 43(1987): 179-192.

BAZ, A., 1989. Notas sobre la distribución espacial de algunos Ropalóceros en el Sistema Ibérico meridional. *SHILAP Revista de lepidopterología,* 17(66): 217-222.

BECCALONI, G. W. & GASTON, K. J., 1995. Predicting the species richness of neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. *Biological Conservation*, 71: 77-86.

BEGON, M., HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R., 1986. *Ecology: individuals, populations and communities*. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 876 pp.

BROWN, J. W. & OPLER, P. A., 1990. Patterns of butterfly species density in Peninsular Florida. *Journal of Biogeography*, 17(6): 615-622.

BRYANT, S. R., THOMAS, C. D. & BALE, J. S., 1997. Nettle-feeding nymphalid butterflies: temperature, development and distribution. *Ecological Entomology*, 22(4): 390-398.

CALLE, J. A., 1974. *Los Noctuidae españoles. Fenología de los Noctuidae del sur de Madrid y norte de Toledo (Lepidoptera, Heterocera)*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, Sección Biología, Universidad Complutense de Madrid. Serie A-208. 291 pp.

CALLE, J. A., 1980. Los Noctuidae de Segovia (III). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 8(30); 107-112.

CALLE, J. A., 1982. *Noctuidos españoles*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, fuera de serie nº 1. Madrid (1982). 430 pp.

CALLE, J. A., LENCINA, F. & ORTIZ, A. S., 2002: Contribución al conocimiento faunístico de los macrolepidópteros (Insecta: Lepidoptera) de la región de Murcia (SE Península Ibérica). *SHILAP Revista de lepidopterología,* 30: 135-148.

CALLE, J. A., ORTIZ, A. S., LENCINA, F., OCHOTORENA, F., GUERRERO, J. J. & RUBIO, R. M., 2007a. Nuevas citas de Geometridae y Noctuidae (Lepidoptera) del Sureste de la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 31: 177-183.

CALLE, J. A., ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., GARRE, M. & OCHOTORENA, F., 2007b. Los Noctuidae (Lepidoptera) del Parque Regional de Sierra Espuña (Murcia). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 40 (2007): 255−266.

CALLE, J. A., ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., OCHOTORENA, F. & GUERRERO, J. J., 2007c. Los Geometridae (Lepidoptera) del Parque Regional de Sierra Espuña (Murcia, España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 41: 337-343.

CALLE, J. A. & TORMO, J. E., 1998. Tres especies interesantes para la Sierra de Alcaraz (Albacete). *Saturnia Revista de Lepidopterología*, 11: 67.

CHOI, S. W., 2004. Trends in butterfly species richness in response to the peninsular effect in South Korea. *Journal of Biogeography*, 31(4): 587-592.

CREMENE, C., GROZA, G., RAKOSY, L., SCHILEYKO, A. A., BAUR, A., ERHARDT, A. & BAUR, B., 2005. Alterations of steppe-like grasslands in Eastern Europe: a threat to regional biodiversity hotspots. *Conservation Biology*, 19(5): 1606-1618.

CUNÍ, M., 1901. *Relaciones de las plantas con los insectos*. Imprenta Barcelonesa, Barcelona. 23 pp.

DANTART, J., 1990. Los Macroheteróceros estivales de Sant Jordi Desvalls (Gerona) (Lepidoptera: Macroheterocera). *Treballs de la Societat Catalana de Lepidopterologia,* 10: 65-92.

DE FREINA, J. J. & WITT, T. J., 1987. *Die Bombyces und Sphinges der Westpalearktis (Insecta: Lepidoptera)*. Volume 1. Forschung und Wissenschaft Verlag GmbH, Múnich. 708 pp.

DELTELL, A. M., 1994. Captura de *Jordanita vartianae* Mal. en la Sierra de Alcaraz. *Saturnia*, 4: 50.

DENNIS, R. L. H., 1993. *Butterflies and climate change*. Manchester University Press, Manchester & New York. 301 pp.

DI CASTRI, F., 1973. Mediterranean-type shrublands of the world. En: Di Castri, F. & Mooney, H. A. (eds.), *Mediterranean-type Ecosystems: Origin and structure*. Springer-Verlag, Berlin.

DI CASTRI, F., 1991. An Ecological overview of the five regions of the world with a Mediterranean climate. En: Graves, R. H. & Di Castri, F. (eds.), *Biogeography of Mediterranean invasions*: 3-16. Cambridge University Press, Cambridge.

EHRLICH, P. R., 1988. The loss of diversity: Causes and consequences. En: Wilson, E. O. (ed.), *Biodiversity*: 21-27. National Academy Press, Washington.

EHRLICH, P. R. & RAVEN, P. H., 1964. Butterflies and plants: a study in coevolution. *Evolution*, 18(4): 586-608.

ERWIN, T. L., 1991. An evolutionary basis for conservation strategies. *Science*, 253: 750-752.

FAGAN, W. F. & KAREIVA, P. M., 1997. Using compiled species list to make biodiversity comparisons among regions: a test case using Oregon butterflies. *Biological Conservation*, 80: 249-259.

FERNÁNDEZ-GALIANO, E., STERLING, A. & VIEJO, J. L., 1985. The role of riparian forests in the conservation of butterflies in a Mediterranean area. *Environmental Conservation*, 12(4): 361-362.

FERNÁNDEZ-HAEGER, J. & JORDANO, D., 1982. Fenología de una comunidad mediterránea de mariposas diurnas. *Biologie et Ecologie Méditerranéenne*, 9(1): 19-28.

FERNÁNDEZ-RUBIO, F., 1996. Identidad taxonómica, biología y distribución geográfica de los Procridini Boisduval (1928) (Lepidoptera: Zygaenidae, Procridinae) en el cuadrante sur-este de la Península Ibérica. *Saturnia Revista de Lepidopterología,* 8: 16-28.

FERNÁNDEZ-RUBIO, F., 2005. *Lepidoptera, Zygaenidae.* En: Ramos, M. A. *et al*. (eds.), *Fauna Ibérica, vol. 26*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Madrid. 292 pp.

FIBIGER, M., 1990. *Noctuinae I. Noctuidae Europaeae. Volume 1*. Entomological Press, Sorø. 208 pp.

FIBIGER, M., 1993. *Noctuinae II. Noctuidae Europaeae. Volume 2*. Entomological Press, Sorø. 230 pp.

FIBIGER, M., 1997. *Noctuinae III. Noctuidae Europaeae. Volume 3*. Entomological Press, Sorø. 418 pp.

FIBIGER, M., 2007. *Amphipyrinae-Xyleninae. Noctuidae Europaeae. Volume 9*. Entomological Press, Sorø. 410 pp.

FIBIGER, M. & LAFONTAINE, J. D., 2005. A review of the higher classification of the Noctuoidea (Lepidoptera) with special reference to the Holarctic fauna. *Esperiana*, 11: 7-92.

FIBIGER, M., RONKAY, L., STEINER, A. & ZILLI, A., 2009. *Pantheinae - Bryophilinae. Noctuidae Europaeae. Volume 11*. Entomological Press, Sorø. 504 pp.

FIBIGER, M., RONKAY, L., YELA, J. L. & ZILLI, A., 2010. *Rivulinae - Phytometrinae, and Micronoctuinae, including Supplement to Noctuidae Europaeae, vols. 1-11. Noctuidae Europaeae. Volume 12*. Entomological Press, Sorø. 451 pp.

FJELDSA, J. & LOVETT, J. C., 1997. Biodiversity and environmental stability. *Biodiversity and Conservation*, 6(3): 315-323.

FLEISHMAN, E., THOMSON, J. R., MAC NALLY, R., MURPHY, D. D. & FAY, J. P., 2005. Using indicator species to predict species richness of multiple taxonomic groups. *Conservation Biology,* 19: 1125-1137.

GARCÍA-BARROS, E., 1982a. *Las mariposas de la Alcarria*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid. 288 pp.

GARCÍA-BARROS, E., 1982b. Diversidad estacional en una taxocenosis de lepidópteros. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 10(39): 227-230.

GARCÍA-BARROS, E., 1984. Ropalóceros (Lep., Papilionoidea) de la Alcarria (Guadalajara): fenología y abundancia. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 8: 143-149.

GARCÍA-BARROS, E., GURREA, P., LUCIÁÑEZ, M. J., CANO, J. M., MUNGUIRA, M. L., MORENO, J. C., SAINZ, H., SANZ, M. J. & SIMON, J. C., 2002. Parsimony

analysis of endemicity and its application to animal and plant geographical distributions in the Ibero-Balearic region (western Mediterranean). *Journal of Biogeography*, 29(1): 109-124.

GARCÍA-BARROS, E., MARTÍN, J., MUNGUIRA, M. L. & VIEJO, J. L. 1998. Relación entre espacios protegidos y la diversidad de la fauna de mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) en la comunidad de Madrid: una evaluación. *Ecología*, 12: 423-439.

GARCÍA-BARROS, E., MUNGUIRA, M. L., MARTÍN, J., ROMO, H., GARCÍA-PEREIRA, P. & MARAVALHAS, E. S., 2004. *Atlas de las mariposas diurnas de la Península Ibérica e islas Baleares (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea)*. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza. 228 pp.

GARDNER, J. C. M., 1941. Immature stages of Indian Lepidoptera (2). *Indian Forest Records, Entomology* (new series), 6: 253-298.

GARRE, M., GUERRERO, J. J., RUBIO, R. M. & ORTIZ, A. S., 2016a. *Los Macrolepidópteros del Parque Natural de la Serranía de Cuenca*. En: Ortiz, A. S., Garre, M. & Rubio, R. M. (eds*.), Entomoibérica Monografías. Volumen 2*. Entomoibérica, Murcia. 291 pp.

GARRE, M., ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J. & CALLE, J. A., 2012. Rhopalocera del Parque Natural Sierra María-Los Vélez (Almería, España) (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea & Zygaenoidea). *SHILAP Revista de lepidopterología,* 40(158): 117-133.

GARRE, M., RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J. & ORTIZ, A. S., 2016b. Contribución al conocimiento de los Geometridae Leach, 1815 del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 44(173): 61-79.

GARRE, M., RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J. & ORTIZ, A. S., 2016c. Análisis faunístico de los Geometridae Leach, 1815 del Parque Natural Sierra María-Los Vélez (Almería, España) (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 44: 211-236.

GARRE, M., RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J. & ORTIZ, A. S., 2018a. Contribución al conocimiento de los Noctuidae Latreille, 1809 del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 46: 477-495.

GARRE, M., RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J. & ORTIZ, A. S., 2018b. Contribución al conocimiento de los Macroheterocera del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 46: 627-641.

GARRE, M., RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J. & ORTIZ, A. S., 2019. Estudio preliminar de la familia Noctuidae del Parque Natural Sierra María-Los Vélez (Almería, España) (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 47(187): 479-500.

GASTON, K. J., 1996. What is biodiversity? En: Gaston, K. J. (ed.), *Biodiversity: A biology on numbers and difference*: 1-12. Blackwell Science, Oxford.

GOATER, B., RONKAY, L. & FIBIGER, M., 2003. *Catocalinae and Plusiinae. Noctuidae Europaeae. Volume 10*. Entomological Press, Sorø. 452 pp.

GODFREY, G. L., 1987. Noctuidae (Noctuoidea). En: Stehr, F. W. (ed.), *Immature insects*: 549-578. Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque.

GÓMEZ-BUSTILLO, M. R. & FERNÁNDEZ-RUBIO, F., 1974. *Mariposas de la Península Ibérica. Ropalóceros I*. ICONA. 198 pp.

GÓMEZ-BUSTILLO, M. R. & FERNÁNDEZ-RUBIO, F., 1974. *Mariposas de la Península Ibérica. Ropalóceros II*. ICONA. 258 pp.

GÓMEZ-BUSTILLO, M. R. & FERNÁNDEZ-RUBIO, F., 1976. *Mariposas de la Península Ibérica. Heteróceros I. Superfamilias: Cossoidea, Zygaenoidea, Bombycoidea, Sphingoidea*. ICONA. 300 pp.

GÓMEZ DE AIZPURUA, C., 1973. Gráfico de las curvas de vuelo de algunos de los lepidópteros estudiados en la estación de capturas de Arcaute, Álava. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 1(3): 104-107.

GÓMEZ DE AIZPURUA, C., 1974. Estudio de los gráficos de vuelo de algunos lepidópteros de interés agrícola capturados en la estación de Zalla, Vizcaya. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 1(4): 153-155.

GONZÁLEZ-LÓPEZ, F., 1966. La *Argynnis paphia* en Albacete y algunos datos para el conocimiento de los lepidópteros del Nacimiento del río Mundo en la Sierra de Segura, provincia de Albacete. *Graellsia*, 22: 3-6.

GONZÁLEZ-LÓPEZ, F., ALBERT, F. & LENCINA, F., 1985. Contribución al conocimiento de los ropalóceros y zigénidos del río Mundo (provincia de Albacete). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 13: 131-135.

GUERRERO, J. J. & ORTIZ, A. S., 2010. *Schistostege decussata* (Denis & Schiffermüller, 1775) nueva especie para la fauna de España (Lepidoptera: Geometridae, Larentiinae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 38(149): 1-4.

GUERRERO, J. J., ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., CALLE, J. A. & GARRE, M., 2010. Geometridae de la Sierra del Taibilla y de la Reserva Natural de la Sierra de las Cabras (Albacete, Murcia, España) (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 38(152): 417-442.

GUERRERRO, J. J., RUBIO, R. M., GARRE, M. & ORTIZ, A. S., 2011a. *Idaea pallidata* ([Denis & Schiffermüller], 1775), nova espècie per a la fauna de Catalunya (Lepidoptera: Geometridae). *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia,* 102: 121-122.

GUERRERO, J. J., ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., CALLE, J. A. & GARRE, M., 2011b. Los Noctuoidea de la Sierra del Taibilla y de la Reserva Natural de la Sierra de las Cabras (Albacete, Murcia, España) (Lepidoptera: Notodontidae, Erebidae, Nolidae). *SHILAP Revista de lepidopterología,* 39(155): 285-300.

GUERRERO, J. J., ORTIZ, A. S. & RUBIO, R. M., 2012. On the distribution of *Idaea gelbrechti* Hausmann, 2003 in the Ibero-Maghrebian region (Geometridae: Sterrhinae). *Nota lepidopterologica*, 35: 193-196.

GUERRERO, J. J., GARRE, M., RUBIO, R. M. & ORTIZ, A. S., 2014a. *Allophyes corsica* (Spuler, 1908), nueva especie para la fauna de España (Lepidoptera: Noctuidae, Psaphidinae). *SHILAP Revista de lepidopterología,* 42 (168): 615-618.

GUERRERO, J. J., GARRE, M., RUBIO, R. M. & ORTIZ, A. S., 2014b. *Xanthorhoe montanata* ([Denis & Schiffermüller], 1775) en España (Lepidoptera: Geometridae, Larentiinae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 42 (168): 581-585.

GUERRERO, J. J., GARRE, M., RUBIO, R. M. & ORTIZ, A. S., 2015. Contribution à la connaissance des Lépidoptères du Val d'Aran (Pyrénées centrales). *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie*, 24:153bis-161.

GUERRERO, J. J., RUBIO, R. M., GARRE, M. & ORTIZ, A. S., 2016. *Nola confusalis* (Herrich-Schäffer, 1847), *Pseudoips prasinana* (Linnaeus, 1758) y *Nycteola columbana* (Turner, 1925), Nolidae (Lepidoptera: Noctuoidea) nuevos para la fauna de Asturias (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 59: 281-282.

GUERRERO, J. J., RUBIO, R. M., GARRE, M. & ORTIZ, A. S., 2017a. Nuevos datos sobre la presencia de *Idaea sylvestraria* (Hübner, [1799] 1796) en España (Lepidoptera: Geometridae, Sterrhinae). *SHILAP Revista de lepidopterología,* 45(179): 429-432.

GUERRERO, J. J., RUBIO, R. M., GARRE, M. & ORTIZ, A. S., 2017b. Nuevos datos sobre la fauna de lepidópteros de Asturias (España) (Lepidoptera: Hepialidae, Cossidae, Saturniidae, Sphingidae, Drepanidae, Erebidae, Nolidae). *Arquivos Entomolóxicos*, 18: 113-118.

GUERRERO, J. J., GARRE, M., RUBIO, R. M., HAUSMANN, A. & ORTIZ, A. S., 2018a. First record of *Idaea lobaria* Chrétien, 1909 from the Iberian Peninsula (Lepidoptera: Geometridae: Sterrhinae). *SHILAP Revista de lepidopterología,* 46: 451-454.

GUERRERO, J. J., RUBIO, R. M., GARRE, M. & ORTIZ, A. S., 2018b. *Coenotephria ablutaria* (Boisduval, 1840), *Ematurga atomaria* (Linnaeus, 1758), *Eupithecia ochridata* Schütza & Pinker, 1968 y *Dysstroma citrata* (Linnaeus, 1761): nuevas especies para la fauna lepidopterológica de Asturias (España) (Geometridae, Lepidoptera). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 62: 279-280.

GUERRERO, J. J., RUBIO, R. M., GARRE, M. & ORTIZ, A. S., 2018c. Los Noctuoidea de la Sierra del Taibilla y la Reserva Natural de la Sierra de las Cabras (Albacete-Murcia, España) II (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de lepidopterología,* 46(182): 271-313.

GUERRERO, J. J., RUBIO, R. M., GARRE, M. & ORTIZ, A. S., 2019a. Nuevos datos sobre los Geométridos del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas (Jaén, España) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 47: 65-73.

GUERRERO, J. J., RUBIO, R. M., GARRE, M. & ORTIZ, A. S., 2019b. Nuevos datos sobre la superfamilia Noctuoidea del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y

Las Villas (Jaén, España) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología,* 47 (186): 285-292.

GUERRERO, J. J., CUENCA, E. D., BARROS, D. & ORTIZ, A. S., 2020a. Redescription and DNA barcoding of diurnal moth *Athroolopha latimargo* Rothschild, 1914 bona sp., stat. rev. from the southern Iberian Peninsula (Lepidoptera: Geometridae: Ennominae). *Zootaxa*, 4729 (4): 582–588.

GUERRERO, J. J., RUBIO, R. M., GARRE, M. & ORTIZ, A. S., 2020b. Nuevas aportaciones al conocimiento de los Geometridae y Noctuoidea de la Sierra del Taibilla y de la Reserva Natural de la Sierra de las Cabras (Albacete-Murcia, España) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 48 (191): 529-544.

HACKER, H., RONKAY, L. & HREBLAY, M., 2002. *Hadeninae I. Noctuidae Europaeae. Volume 4*. Entomological Press, Sorø. 419 pp.

HALFFTER, G. & MORENO, C. E., 2005. Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. En: Halffter, G., Soberón, J., Koleff, P. & Melic, A. (eds.), *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*: 5-18. *Monografías Tercer Milenio, Vol. 4*. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza.

HAMMER, O., HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D., 2001. *PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis*. Palaeontologia Electronica, 4(1): 9pp.

HAUSMANN, A., 2001. *The Geometrid moths of Europe. Volume 1: Archiearinae, Orthostixinae, Desmobathrinae, Alsophilinae, Geometrinae*. Apollo Books, Stenstrup. 282 pp.

HAUSMANN, A., 2004. *The Geometrid moths of Europe. Volume 2: Sterrhinae*. Apollo Books, Stenstrup. 600 pp.

HAUSMANN, A. & AISTLEITNER, U., 1998. Beitrag zur Kenntnis der Spanner-Fauna Spaniens (Lepidoptera: Geometridae). *Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen*, 47: 101-105.

HAUSMANN, A. & VIIDALEPP, J., 2012. *The Geometrid moths of Europe. Volume 3: Larentiinae I.* Apollo Books, Stenstrup. 743 pp.

HAWKINS, B. A. & PORTER, E. E., 2003. Does herbivore diversity depend on plant diversity? The case of California butterflies. *American Naturalist*, 161(1): 40-49.

HILL, J. K., THOMAS, C. D., FOX, R., TELFER, M. G., WILLIS, S. G., ASHER, J. & HUNTLEY, B., 2002. Responses of butterflies to twentieth century climate warming: implications for future ranges. *Proceedings of the Royal Society London, series B: Biological Sciences*, 269(1505):2163-2171.

HOLL, K. D., 1996. The effect of coal surface mine reclamation on diurnal lepidopteran conservation. *Journal of Applied Ecology*, 33: 225-236.

HUERTAS, M., 1975. Campaña lepidopterológica de 1974 en Albacete, Almería, Granada y Murcia. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 3: 57-63.

IBERO, C. & VIEJO, J. L., 1988. Faunística y preferencias ambientales de las mariposas del Macizo de Ayllón (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 16: 47-58.

KARSHOLT, O. & NIEUKERKEN, E. J. van (eds.), 2011. *Lepidoptera, Moths. Fauna Europaea* version 2.4, http://www.faunaeur.org

KAWAHARA, A. Y., MIGNAULT, A. A., REGIER, J. C., KITCHING I. J. & MITTER, C., 2009. Phylogeny and biogeography of hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae): evidence from five nuclear genes. *PLoS ONE*, 4: e5719.

KERR, J. T., 2001. Butterfly species richness patterns in Canada: energy, heterogeneity, and the potential consequences of climate change. *Conservation Ecology*, 5(1): 10.

KITCHING, I. J. & CADIOU, J. M., 2000. *Hawkmoths of the world: An annotated and illustrated revisionary checklist (Lepidoptera: Sphingidae*). The Natural History Museum, *London & Cornell University Press, Ithaca.* 227 *pp.*

KOH, L. P., 2007. Impacts of land use change on South-east Asian forest butterflies: a review. *Journal of Applied Ecology*, 44: 703-713.

KOVÁCS, L., 1955. Die Frage der aktiven Verbreitung der Schmetterlinge. *Folia Entomologica Hungarica*, 8(1): 13-16.

KOVÁCS, L., 1959a. Quantitative Untersuchungsmethoden bei Schmetterlingen. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 4(1-2):191-206.

KOVÁCS, L., 1959b. Die Bedeutung der Angaben über die Flugzeiten der Schmetterlinge bei lepidopterologischen Forschungen. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 5: 115-139.

LAFONTAINE, J. D. & FIBIGER, M., 2006. Revised higher classification of the Noctuoidea (Lepidoptera). *Canadian Entomologist*, 138: 610-635.

LAFONTAINE, J. D. & SCHMIDT, B. C., 2010. Annotated check list of the Noctuoidea (Insecta, Lepidoptera) of North America north of Mexico. *ZooKeys,* 40: 1-239.

LANDE, R., 1996. Statistics and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities. *Oikos*, 76: 5-13.

LANTERO, J. M., 1980. *Biogeografía y ecología de los lepidópteros ropalóceros de Navarra*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad de Navarra, Pamplona. 404 pp.

LASTUVKA, Z. & LASTUVKA, A., 2001. *The Sesiidae of Europe*. Apollo Books, Stenstrup. 245 pp.

LEMAIRE, C. & MINET, J., 1999. The Bombycoidea and their relatives. En: Kristensen, N. P. (ed.), Lepidoptera, Moths and Butterflies, 1: Evolution, Systematics, and Biogeography. En: Fischer, M. (ed), *Handbuch der Zoologie, Vol. 4 - Insecta*: 321-353. Walter de Gruyter, Berlin.

LENCINA, F., 1983. Citas de lepidópteros de varias provincias. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 11: 286.

LENCINA, F., ALBERT, F., AISTLEITNER, U., AISTLEITNER, E. & CALLE, J. A., 2008. Fauna lepidopterológica de Albacete. Catálogo de Macroheteróceros (I): Noctuidae. *Sabuco*, 6: 99-135.

LENCINA, F., ALBERT, F., AISTLEITNER, U. & AISTLEITNER, E., 2009. Fauna lepidopterológica de Albacete. Catálogo de Macroheteróceros (II): Axioidea, Drepanoidea y Geometroidea. *Sabuco*, 7: 165-201.

LENCINA, F., ALBERT, F., AISTLEITNER, U. & AISTLEITNER, E., 2011. Fauna lepidopterológica de Albacete. Catálogo de Macroheteróceros (III): Cossoidea, Zygaenoidea, Lasiocampoidea, Bombycoidea y Noctuoidea (parte). *Sabuco*, 8: 153-186.

LENCINA, F., ALBERT, F., AISTLEITNER, U. & AISTLEITNER, E., 2014. Nuevas aportaciones al catálogo de Macrolepidópteros de la provincia de Albacete (I). *Sabuco*, 10: 35-42.

LENCINA, F., ALBERT, F., AISTLEITNER, U. & AISTLEITNER, E., 2015. Nuevas aportaciones al catálogo de Macrolepidópteros de la provincia de Albacete (II). *Sabuco*, 11: 109-116.

LERAUT, P., 2009. *Moths of Europe. Geometrid Moths. Vol. 2*. N.A.P. Editions, Verrières-le-Buisson. 804 pp.

LUOTO, M., HEIKKINEN, R. K., PÖYRY, J. & SAARINEN, K., 2006. Determinants of the biogeographical distribution of butterflies in boreal regions. *Journal of Biogeography*, 33(10): 1764-1778.

MAGURRAN, A. E., 1988. *Diversidad ecológica y su medición*. Ediciones Vedrá, Barcelona. 200 pp.

MAGURRAN, A. E., 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing, Oxford. 256 pp.

MARTÍN, J. & GURREA, P., 1990. The peninsular effect in Iberian butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea). *Journal of Biogeography*, 17(1): 85-96.

MARTÍN, J., GURREA, M. P., MUNGUIRA, M. L., DE LOS MOZOS, M. & SANZ, M. J., 1990. Entomofauna de la provincia de Albacete: áreas de distribución de las mariposas amenazadas de extinción en las Sierras de Alcaraz y Calar del Mundo. *Al-Basit, Instituto de estudios albacetenses*, 27: 5-40.

MATTHYSEN, E., LENS, L., VAN DONGEN, S., VERHEYEN, G. R., WAUTERS, L. A., ADRIAENSEN, F. & DHONDT, A. A., 1995. Diverse effects of forest fragmentation on a number of animal species. *Belgian Journal of Zoology*, 125(1): 175-183.

MAY, R. M., 1975. Patterns of species abundance and diversity. En: Cody, M. L. & Diamond, J. M. (eds.), *Ecology and evolution of communities*: 81-120. Harvard University Press, Cambridge.

MENDES, C., 1913. Lepidópteros de S. Fidel (Beira Baixa-Portugal). Suplemento. Olhar retrospectivo sobre a fauna lepidoptérica da Região de S. Fidel em relação com a sua flora e natureza geológica. Lepidópteros mais daninhos à Agricultura nos arredores de S. Fidel. *Brotéria: Série zoológica*, 11(1): 15-44.

MIRONOV, V., 2003. *The Geometrid moths of Europe. Volume 4. Larentiinae II (Perizomini and Eupitheciini)*. Apollo Books, Stenstrup. 463 pp.

MONREAL, J. A., SALVADOR, D. & MANSILLA, J., 1992. Contribución al conocimiento de los insectos defoliadores de la encina (*Q. ilex* L.) en la provincia de Albacete. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas,* 18: 395-405.

MONSERRAT, V., 1976. *La distribución ecológica de las mariposas diurnas del Guadarrama*. Trabajos de la Cátedra de Entomología, 12. Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid. 374 pp.

MOONEY, H. A., 1988. Lessons from Mediterranean-climate regions. En: Wilson, E. O. (Ed.), *Biodiversity*: 157-165. National Academy Press, Washington.

MORENO, C. E., 2000. *Diversidad de quirópteros en un paisaje del centro de Veracruz, México*. Tesis de Doctorado. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz. 150 pp.

MORENO, C. E., 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T - Manuales y Tesis SEA, vol. 1, Zaragoza. 84 pp.

MOSS, D. & POLLARD, E., 1993. Calculation of collated indices of abundance of butterflies based on monitored sites. *Ecological entomology,* 18: 77-83.

MÜLLER, B., ERLACHER, S., HAUSMANN, A., RAJAEI, H., SIHVONEN, P. & SKOU, P., 2019. *The Geometrid moths of Europe. Vol. 6. Part 1 & 2. Ennominae II.* Brill Publishing, Leiden. 906 pp.

MUÑOZ, B., 1983. Algunas citas de lepidópteros de la provincia de Alicante y localidades cercanas. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 11: 229-230.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A. B. & KENT, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.

NIEUKERKEN, E. J. van, KAILA, L., KITCHING, I. J., KRISTENSEN, N. P., LEES, D. C., MINET, J., MITTER, C., MUTANEN, M. y 43 autores, 2011. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. En: Zhang, Z.-Q. (ed.), Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*, 3148: 212-221.

OLIVARES-VILLEGAS, J., 2002. Analyse des populations connues de *Pseudochazara hippolyte* (Esper, 1784) dans le Sud-Est iberique. *Linneana Belgica,* 18:361-369.

ORTIZ, A. S., CALLE, J. A., RUBIO, R. M., GARRE, M. & GUERRERO, J. J., 2007. Macroheteróceros (Lepidoptera) del Parque Regional de Sierra Espuña (sureste de la Península Ibérica). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 31: 21-35.

ORTIZ, A. S., DE LA CALLE, J. A., RUBIO, R. M., GARRE, M. & GUERRERO, J. J., 2008. Análisis de la fauna de macrolepidópteros del Parque Regional de Sierra Espuña (Murcia, España). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 32: 133-158.

ORTIZ, A. S., DE LA CALLE, J. A. & GUERRERO, J. J., 2009a. On the presence of *Scythocentropus inquinata* (Mabille, 1888) (Noctuidae: Xyleninae) on the Iberian Peninsula, a first record for continental Europe. *Nota lepidopterologica,* 32: 111-112.

ORTIZ, A. S., CALLE, J. A., RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J. & GARRE, M., 2009b. Análisis de la fauna de macrolepidópteros de Murcia (Sureste Península Ibérica). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 33(1-2): 171-210.

ORTIZ, A. S., GARRE, M., GUERRERO, J. J., CALLE, J. A. & RUBIO, R. M., 2009c. Biología y distribución geográfica de *Xanthorhoe skoui* Viidalepp & Hausmann, 2004 en la península Ibérica (Lepidoptera, Geometridae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 33: 439-445.

ORTIZ, A. S., GARRE, M., GUERRERO, J. J., RUBIO, R. M. & CALLE, J. A., 2010. Nuevas datos sobre los macrolepidópteros (Lepidoptera) del sureste de la península Ibérica. *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 34: 123-143.

ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., GARRE, M., GUERRERO, J. J. & PÉREZ-LÓPEZ, F. J., 2013a. Los Geométridos (Lepidoptera: Geometridae). En: Ruano, F., Tierno de Figueroa, M. & Tinaut, A. (eds), *Los Insectos de Sierra Nevada. 200 años de historia. Vol. I*: 232-247. Asociación Española de Entomología, Salamanca.

ORTIZ, A. S., CALLE, J. A., RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J., GARRE, M. & PÉREZ-LÓPEZ, F. J., 2013b. Los Noctuidos (Lepidoptera: Noctuidae). En: Ruano, F., Tierno de Figueroa, M. & Tinaut, A. (eds), *Los Insectos de Sierra Nevada. 200 años de historia. Vol. I*: 248-267. Asociación Española de Entomología, Salamanca.

ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., GARRE, M., GUERRERO, J. J. & PÉREZ-LÓPEZ, F. J., 2013c. Otros Macroheteróceros (Lepidoptera: Macroheterocera). En: Ruano, F., Tierno de Figueroa, M. & Tinaut, A. (eds), *Los Insectos de Sierra Nevada. 200 años de historia. Vol. I*: 268-281. Asociación Española de Entomología, Salamanca.

ORTIZ, A. S., GUERRERO, J. J., GARRE, M. & RUBIO, R. M., 2015. Los *Macrolepidópteros del Valle de Arán*. En: (Ortiz, A. S., Garre, M. & Rubio, R. M. (eds*.), Entomoibérica Monografías. Volumen 1*. Entomoibérica, Murcia. 290 pp.

ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., GARRE, M. & GUERRERO, J. J., 2016a. Aportación al conocimiento de las familias Notodontidae y Erebidae (Lepidoptera: Noctuoidea) de Asturias. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 59: 306-310.

ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J., GARRE, M. & HAUSMANN, A., 2016b. Integrated taxonomy, phylogeography and conservation in the genus *Chelis* Rambur, [1866] in the Iberian Peninsula (Lepidoptera: Erebidae: Arctiinae). *Spixiana*, 39 (2): 273-286.

ORTIZ, A. S., GUERRERO, J. J., GARRE, M. & RUBIO, R. M., 2017a. Actualización y correcciones al Catálogo Sistemático de los Macrolepidópteros del Valle de Arán. *Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia*, 108: 7-14.

ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., GARRE, M. & GUERRERO, J. J., 2017b. Estudio preliminar de la familia Noctuidae (Lepidoptera) en el Parque Natural de Somiedo (Asturias, España). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 41: 1-28.

ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., GARRE, M. & GUERRERO, J. J., 2017c. Geometridae (Lepidoptera) del Parque Natural de Somiedo (Asturias, España) (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 45: 673-688.

ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J., GARRE. M. J., SERRANO, J., HEBERT, P. D. N. & HAUSMANN, A., 2017d. *Close congruence between Barcode Index Numbers (bins) and species boundaries in the Erebidae (Lepidoptera: Noctuoidea) of the Iberian Peninsula*. Biodiversity Data Journal, 5: e19840doi:10.3897/BDJ.5.e19840

ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J. & GARRE, M., 2018a. Aportación al catálogo de Macroheterocera (Lepidoptera) del Parque Nacional y Parque Natural de Sierra Nevada (Almería-Granada, España). *Revista gaditana de Entomología*, 10: 183-190.

ORTIZ, A. S., RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J. & GARRE, M., 2018b. Aportación al catálogo de la familia Geometridae del Parque Nacional y Parque Natural de Sierra Nevada (Almería-Granada, España) (Lepidoptera: Geometridae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 47(186): 219-225.

OUNAP, E., VIIDALEPP, J. & SAARMA, U., 2008. Systematic position of Lythriini revised: transferred from Larentiinae to Sterrhinae (Lepidoptera, Geometridae). *Zoologica Scripta*, 37: 405-413.

PALANCA, A., 1987. *Aspectos faunísticos y ecológicos de lepidópteros altoaragoneses*. Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología, 2. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Jaca. 317 pp.

PAPE, T., BLAGODEROV, V. & MOSTOVSKI, M. B., 2011. Order Diptera Linnaeus, 1758. En: Zhang, Z.-Q. (Ed.), Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*, 3148: 222-229.

PARMESAN, C., RYRHOLM, N., STEFANESCU, C., HILL, J. K., THOMAS, C. D., DESCIMON, H., HUNTLEY, B., KAILA, L., KULLBERG. J., TAMMARU, T., TENNENT, W. J., THOMAS, J. A. & WARREN, M., 1999. Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. *Nature*, 399(6736): 579-583.

PEINADO, M., ALCARAZ, F. & MARTÍNEZ-PARRAS, J. M., 1992. *Vegetation of Southeastern Spain*. J. Cramer, Berlin. 487 pp.

PEINADO, M., MONJE, L. & MARTÍNEZ-PARRAS, J. M., 2008. *El Paisaje vegetal de Castilla-La Mancha. Manual de Geobotánica*. Editorial Cuarto Centenario, Toledo. 611 pp.

PENNISI, E., 2004. Naturalists' Surveys Show That British Butterflies Are Going, Going ... *Science*, 303: 1747.

PÉREZ-FERNÁNDEZ, T., YELA, J. L. & LENCINA, J. L., 2012. Lepidópteros de las cuevas de Los Chorros y El Farallón (Calar del Río Mundo, Riópar, Albacete, España). *Arquivos Entomolóxicos*, 7: 197-200.

PÉREZ-LÓPEZ, F. J., 1993. Nuevos datos de heteróceros para el sureste de España (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 21: 217-226.

PÉREZ DE GREGORIO, J. J., 1990. Els Macroheteròcers dels aiguamolls de l'Empordà (Lepidoptera: Macroheterocera). *Treballs de la Societat Catalana de Lepidopterologia*, 10 (1989): 7-25.

PÉREZ DE GREGORIO, J. J., MUÑOZ, J. & RONDÓS, M., 2001. *Atlas fotográfico de los lepidópteros macroheteróceros íbero-baleares 2. Lasiocampoidea, Bombycoidea, Axioidea y Noctuoidea (1).* Argania Editio, Barcelona. 210 pp.

PINO, A., 1982. *Las mariposas del término municipal de Madrid*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid.

PINO, A. & VIEJO, J. L., 1987. Los lepidópteros ropalóceros del Término Municipal de Madrid (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 15(58): 137-169.

POLLOCK, J. F., 2006. Detecting population declines over large areas with presence-absence, time-to-encounter, and count survey methods. *Conservation Biology,* 20: 882-892.

PORN, 1994. *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Principado de Asturias*. Decreto 38/194 de 19 de mayo. BOPA 152 de 2 de julio de 1994.

PORN, 1995. *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales. Sierra Espuña - Los Barrancos de Gebas.* Dirección General del Medio Natural. C. A. Región de Murcia. 53 pp.

PORN, 2002. *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares y del Mundo y la Sima*. DOCM nº 159, 18705-18748.

PORN, 2004. *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales. Sierra de la Pila.* Dirección General del Medio Natural. C. A. Región de Murcia. 110 pp.

PORN, 2005. *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Sierra de las Cabras*. Decreto 32/200 de 1 de abril de 2005. Diario Oficial de Castilla-La Mancha, 66: 6295-6312.

PORN, 2007. *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Serranía de Cuenca*. Decreto 99/2006 de 1 de agosto de 2006. Diario Oficial de Castilla-La Mancha, 159: 16781-16818.

PORN, 2017. *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas*. BOJA, nº 246. 19-356.

POUNDS, J. A., BUSTAMANTE, M. R., COLOMA, L. A., CONSUEGRA, J. A., FOGDEN, M. P. L., FOSTER, P. N., LA MARCA, E., MASTERS, K. L., MERINO-VITERI, A., PUSCHENDORF, R., RON, S. R., SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G. A., STILL,

C. J. & YOUNG, B. E., 2006. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature*, 439: 161-167.

PRIMACK, R. B., 1995. *A primer of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland. 277 pp.

QUINN, R. M., GASTON, K. J. & ROY, D. B., 1998. Coincidence in the distributions of butterflies and their foodplants. *Ecography*, 21(3): 279-288.

REDONDO, V. M., GASTÓN, F. J. & GIMENO, R., 2009. *Geometridae Ibericae*. Apollo Books, Stenstrup. 361 pp.

REDONDO, V., GASTÓN, J. & VICENTE, J. C., 2015. *Las mariposas de la España peninsular. Manual ilustrado de las especies diurnas y nocturnas*. Segunda edición ampliada y corregida. Prames Ediciones, Zaragoza. 463 pp.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1997. Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, I. *Itinera Geobotanica,* 10: 5-148.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. & COSTA, M., 1998. Datos sobre la vegetación y el bioclima del Valle de Arán. *Acta Botanica Barcinonensia*, 45: 473-499.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. & SÁNCHEZ-GÓMEZ, P., 1987. Mapa de series de vegetación de España. Hoja 23 (Jaén).

ROMO, H., 2007. *Diversidad geográfica de las mariposas diurnas ibero-baleares*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. 271 pp.

RONKAY, G. & RONKAY, L., 1994. *Noctuidae Europaeae. Cuculliinae I. Volume 6*. Entomological Press, Sorø. 282 pp.

RONKAY, G. & RONKAY, L., 1995. *Noctuidae Europaeae. Cuculliinae II. Volume 7*. Entomological Press, Sorø. 224 pp.

RONKAY, L., YELA, J. L. & HREBLAY, M., 2001. *Noctuidae Europaeae. Hadeninae II. Volume 5*. Entomological Press, Sorø. 452 pp.

RUBIO, R. M., GUERRERO, J. J., GARRE, M. & ORTIZ, A. S., 2013. DNA barcoding confirms the presence of *Hydria cervinalis* (Scopoli, 1763) in the Iberian Peninsula (Lepidoptera: Geometridae: Larentiinae). *Zootaxa,* 3702: 097-099.

SÁNCHEZ-CERRO, B. L., 1983. *Los lepidópteros ropalóceros del norte de la provincia de Ciudad Real*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid. 212 pp.

SÁNCHEZ-CERRO, B. L., 1985. La diversidad de una taxocenosis de lepidópteros de la provincia de Ciudad Real. *SHILAP Revista de lepidopterologia*, 12(48): 331-333.

SÁNCHEZ-CERRO, B. L. & VIEJO, J. L., 1986. Las mariposas del norte de la provincia de Ciudad Real (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea). *Actas de las VIII Jornadas Asociación Española de Entomología,* Sevilla: 936-945.

SÁNCHEZ-CERRO, B. L. & VIEJO, J. L., 1988. Estudio preliminar de las mariposas de la parte oriental de los Montes de Toledo (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 16: 31-37.

SÁNCHEZ-GÓMEZ, P., GÜEMES-HERAS, J., HERRANZ-SANZ, J. M., FERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, S., LÓPEZ-VÉLEZ, G. & MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J. J., 1997. *Plantas vasculares endémicas, amenazadas o raras de la provincia de Albacete*. Instituto de Estudios Albacetenses, Albacete. 223 pp.

SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, J., 1982. *Geografía de Albacete. Tomo I.* Instituto de Estudios Albacetenses, Serie I, nº 12, Albacete. 431 pp.

SARTO, V., 1980. *Assaig sobre l'estudi faunístic i biològic d'una taxocenosi: els Nymphaloidea (ordre Lepidoptera) hivern-primaverals d'una localitat propera a Barcelona*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra. 206 pp.

SARTO, V., 1982. Dinàmiques poblacionals familiars i de grup dels Nymphaloidea (Lep.) hivernals-primaverals d'un indret proper a la ciutat de Barcelona. *II Sessió Conjunta d'Entomologia ICHN-SCL* (1981): 25-34.

SARTO, V., 1985. *Estudio de los lepidópteros Noctuidae del Macizo del Montseny (Barcelona). Fenología y distribución de las especies halladas en el encinar montano mediterráneo*. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra (1984). 618 pp.

SCHLUTER, D. & RICKLEFS, R. E., 1993. Species diversity: an introducction to the problem. En: Ricklefs, R. E. & Schluter, D. (eds.), *Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives*: 1-12. The University of Chicago Press, Chicago.

SCHMITT, T. & RÁKOSY, L., 2007. Changes of traditional agrarian landscapes and their conservation implications: a case study of butterflies in Romania. *Diversity and Distributions* . doi: 10.1111/j.1472-4642.2007.00347.x.

SIHVONEN, P., 2005. Phylogeny and classification of the Scopulini moths (Lepidoptera: Geometridae, Sterrhinae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 143: 473–530.

SINGER, M. C., 1984. Butterfly-host plant relationships: host quality, adult choice and larval success. En: Vane-Wright, R. I. & Ackery, P. R. (eds.), *The biology of butterflies:* 81-88. Princeton University Press, Princeton.

SLIPINSKI, S. A., LESCHEN R. A. B., & LAWRENCE, J. F., 2011. Order Coleoptera Linnaeus, 1758. En: Zhang, Z.-Q. (Ed.), Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*, 3148: 203-208.

SOULÉ, M. E., 1991. Conservation: tactics for a constant crisis. *Science*, 253: 744-745.

SPARKS, T. H. & PARISH, T., 1995. Factors affecting the abundance of butterflies in field boundaries in Swavesey fens, Cambridgeshire, UK. *Biological Conservation*, 73: 221-227.

SPELLERBERG, I. F., 1991. *Monitoring ecological change*. Cambridge University Press, Cambridge. 334 pp.

STEFANESCU, C., 1990. Estrategias ecológicas en las poblaciones de Ropalóceros y Noctuidos de los aiguamolls de l'Empordà (NE Cataluña) (Lep.: Rhopalocera, Noctuidae). *Treballs de la Societat Catalana de Lepidopterologia*, 10: 45-63.

STEFANESCU, C., HERRANDO, S. & PÁRAMO, F., 2004. Butterfly species richness in the north-west Mediterranean Basin: the role of natural and human-induced factors. *Journal of Biogeography*, 31(6): 905-915.

STEFANESCU, C. & MIRALLES, M., 1989. Les poblacions dels Ropalòcers (Lep. Hesperioidea, Papilionoidea) dels Aiguamolls de l'Empordà. *Treballs de la Societat Catalana de Lepidopterologia*, 9(1988): 33-58.

STEFANESCU, C., PEÑUELAS, J. & FILELLA, I., 2003. Effects of climatic change on the phenology of butterflies in the northwest Mediterranean Basin. *Global Change Biology*, 9: 1494-1506.

STORK, N. E. & BLACKBURN, T. M., 1993. Abundance, body size and biomass of arthropods in tropical forest. *Oikos*, 67: 483-489.

TAYLOR, L. R., 1978. Bates, Williams, Hutchinson - a variety of diversities. En: Mound, L.A. & Warloff, N. (eds), *Diversity of insect faunas*: 1-18. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

TEMPLADO, J., 1964. *Paranthrene tabaniformis* Rott., importante plaga del chopo. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 37:33-52.

TEMPLADO, J., 1970. La selectividad alimentaria de *Dicranura iberica* Templ. et Ort. (Lep., Notodontidae). *Graellsia*, 25(1969): 335-338.

TEMPLADO, J., 1974. Observaciones biológicas sobre *Orgyia trigotephras* Boisd. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 6: 63-65.

TEMPLADO, J., 1975. La sincronización del ciclo biológico de los lepidópteros con el ciclo estacional de las plantas. *Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental,* 7(2): 45-54.

TEMPLADO, J., 1982. Diapausa y voltinismo en *Euchloe ausonia crameri* Butler (Lep., Pieridae). *Eos*, 57(1981): 273-277.

TEMPLADO, J., 1983. El paisaje vegetal y la distribución de los lepidópteros ibéricos (Lepidoptera). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 6(2): 337-341.

TEMPLADO, J., 1984a. La selectividad alimentaria de los Notodóntidos europeos. *Graellsia*, 39(1983): 175-179.

TEMPLADO, J., 1984b. Piéridos ibéricos y crucíferas. *Graellsia*, 40: 215-217.

TEMPLADO, J., 1985. Observaciones biológicas y citogenéticas sobre *Ocnogyna baetica* Rambur (Lep., Arctiidae). *Eos*, 60(1984): 323-327.

TEMPLADO, J. & VIEJO, J. L., 1985. Ninfálidos y paisaje vegetal en la región de Madrid. *Graellsia*, 41(1985): 197-202.

THOMAS, J. A., 1989. The conservation of butterflies in temperate countries: past efforts and lessons for the future. En: Vane-Wright, R. I. & Ackery, P. R. (eds.), *The biology of butterflies*: 333-353. Princeton University Press, Princeton.

THOMAS, J. A., TELFER, M. G., ROY, D. B., PRESTON, C. D., GREENWOOD, J. J. D., ASHER, J., FOX, R., CLARKE, R. T. & LAWTON, J. H., 2004. Comparative losses of British butterflies, birds, and plants and the global extinction crisis. *Science*, 303(5665): 1879-1881.

TORMO, J. E., 1993. Estudio de Macroheteróceros en la Sierra de Alcaraz. *Saturnia Revista de Lepidopterología,* 2: 21-27.

UNEP, 1992. *Convention on biological diversity*. United Nations Environmental Programme, Environmental Law and Institutions Programme Activity Centre. Nairobi.

VARGA, Z., 2010. Biogeography of West Palearctic Noctuidae. En: Fibiger, M. et al. (eds.), *Noctuidae Europaeae. XII. Rivulinae - Phytometrinae, and Micronoctuinae, including Supplement to Noctuidae Europaeae, vols. 1-11*. Entomological Press, Sorø.

VENERO, J. L., 1982. Distribución estacional de los Ropalóceros en la Reserva Biológica de Doñana. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 9(36): 279-284.

VICENS, N., QUINTANA, X. & SUNYER, D., 1988. Anotacions sobre el coneixement dels lepidòpters ropalòcers del massís del Montgrí. *Scientia gerundensis*, 13(1987): 135-141.

VIEJO, J. L., 1979. *Distribución ecológica de los ropalóceros (Lepidoptera) de Aranjuez*. Trabajos de la Cátedra de Entomología, 20. Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid. 90 pp.

VIEJO, J. L., 1980. Algunas consideraciones ecológicas acerca de las mariposas de zonas degradadas de la región central. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 8(30): 131-134.

VIEJO, J. L., 1981. *Las mariposas de la depresión del Tajo.* Tesis doctoral. Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid. 399 pp.

VIEJO, J. L., 1982a. Preferencias ambientales estacionales de las mariposas de Aranjuez. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 10(37): 47-151.

VIEJO, J. L., 1982b. Preferencias ambientales de los géneros *Pieris, Pyronia* y *Melanargia* en el centro de la Península Ibérica. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 10(38): 105-109.

VIEJO, J. L., 1983. Acerca de la influencia humana en las comunidades de mariposas. *Graellsia*, 38(1982): 193-200.

VIEJO, J. L., 1984a. Las comunidades de mariposas de la depresión del Tajo: análisis de la coexistencia de las especies más abundantes. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 12(45): 27-33.

VIEJO, J. L., 1984b. Estudio faunístico de los ropalóceros del quejigar supramediterráneo de Madrid. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 12(46): 135-140.

VIEJO, J. L., 1984c. Los lepidópteros ropalóceros de las agrupaciones de *Quercus faginea* de la subregión de Madrid. *Graellsia*, 40: 219-227.

VIEJO, J. L., FERNÁNDEZ-GALIANO, E. & STERLING, A., 1986. Influencia de los sotos sobre los ropalóceros (Lep.) de la cuenca del río Guadarrama. *Actas del II Congreso Ibérico de Entomología*, Lisboa (1985), supl. 1: 403-412.

VIEJO, J. L., LLORENTE, J. J., MARTIN, J. & SÁNCHEZ, C., 1997. Patrones de distribución de las mariposas de La Rioja (Lepidoptera: Hesperioidea et Papilionoidea). *Ecología*, 11: 511-516.

VIEJO, J. L. & PINO, A., 1984. Acerca de los efectos de la sequía sobre las poblaciones de lepidópteros ropalóceros en el centro de la Península Ibérica. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 11(44): 295-300.

VIEJO, J. L. & SÁNCHEZ-CUMPLIDO, C., 1982. Patrones de distribución de las mariposas de la depresión del Tajo. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 10(39): 211-215.

VIEJO, J. L. & TEMPLADO, J., 1987. Los Piéridos, Satíridos y Ninfálidos (Lep.) de la región de Madrid en relación con las formaciones vegetales. *Graellsia*, 42(1986): 237-275.

VIEJO, J. L. & VIEDMA, M. G., 1988. Los bosques y la conservación de las mariposas en el centro de la Península Ibérica (Lep: Papilionoidea & Hesperioidea). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biológica)*, 84(1-2): 153-164.

VIVES MORENO, A., 2014. *Catálogo sistemático y sinonímico de los Lepidoptera de la Península Ibérica, de Ceuta, de Melilla y de las Islas Azores, Baleares, Canarias, Madeira y Salvajes (Insecta: Lepidoptera)*. Suplemento de SHILAP Revista de lepidopterología. Improitalia, Madrid. 1184 pp.

WHITTAKER, R. H., 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21 (2/3): 213-251.

WILLIAMS, C. B., 1939. An analysis of four years captures of insects in a light trap. Part I. General survey; sex proportion; phenology; and time of flight. *Transactions of the Entomological Society of London*, 89(6): 79-131.

WILLIAMS, C. B., 1940. An analysis of four years captures of insects in a light trap. Part II. The effect of weather conditions on insects activity; and the estimation and forecasting of changes in the insects populations. *Transactions of the Entomological Society of London*, 90(8): 227-306.

WILSON, E. O., 1988. The current estate of biological diversity. En: Wilson, E. O. (ed.), *Biodiversity*: 3-18. National Academy Press, Washington.

WITT, T. J. & RONKAY, L., 2011. *Lymantriinae and Arctiinae, including phylogeny and checklist of the Quadrifid Noctuoidea of Europe. Noctuidae Europaeae. Volume 13*. Entomological Press, Sorø. 448 pp.

WITT, T. J., SPEIDEL, W., RONKAY, G., RONKAY, L. & LÁSZLÓ, G. M., 2011. Subfamilia Arctiinae Leach, [1815]. En: Witt, Th. J. & Ronkay, L. (eds.), *Lymantriinae and Arctiinae, including phylogeny and checklist of the Quadrifid Noctuoidea of Europe. Noctuidae Europaeae. Volume 13*: 81-217. Entomological Press, Sorø.

WOOD, B. & GILLMAN, M. P., 1998. The effects of disturbance on forest butterflies using two methods of sampling in Trinidad. *Biodiversity and Conservation*, 7: 597-612.

YELA, J. L., 1980. *Fenología de los Noctuidae (Lepidoptera) de Trillo (Guadalajara)*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid. 300 pp.

YELA, J. L., 1982. Recensión de mi tesina, "Fenología de los Noctuidos (Lepidoptera) de Trillo (Guadalajara)" y algunos comentarios sobre ella, I. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 10(39): 217-224.

YELA, J. L., 1983. Recensión de mi tesina, "Fenología de los Noctuidos (Lepidoptera) de Trillo (Guadalajara)" y algunos comentarios sobre ella, II. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 10(40): 305-313.

YELA, J. L., 1992. *Los Noctuidos (Lepidoptera) de la Alcarria (España Central) y su relación con las principales formaciones vegetales de porte arbóreo*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. 569 pp.

YELA, J. L. & KITCHING, I. J., 2000. La filogenia de Noctuidos, repasada (Lepidoptera: Noctuidae). Noctuid phylogeny revisited (Lepidoptera: Noctuidae). En: Melic, A., De Haro, J. J., Méndez, M. & Ribera, I. (eds.), *Evolución y filogenia de Arthropoda*. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa. Vol. 26*: 485-520. Zaragoza.

YELA, J. L. & ZAHIRI, R., 2011. Phylogenetic overview of Noctuidae sensu lato. En: Witt, T. J. & Ronkay, L. (eds), *Noctuidae Europaeae. Lymantriinae and Arctiinae, including phylogeny and checklist of the Quadrifid Noctuoidea of Europe. Volume 13*: 17-22. Entomological Press, Sorø.

YLLA , J. & TURET, J., 1984. Evolució de les poblacions del gènere *Eilema* al massís de Cabrera (Osona) (Lep. Arctiidae). *III Sessió Conjunta d'Entomologia ICHN-SCL*, (1983): 65-71.

YLLA, J., TURET, J. & GARCÍA-MORENO, J., 1990. La família Geometridae al massís de Cabrera (Osona). *Treballs de la Societat Catalana de Lepidopterologia,* 10: 27-43.

ZAHIRI, R., KITCHING, I. J., LAFONTAINE, J. D., MUTANEN, M., KAILA, L., HOLLOWAY, J. D. & WAHLBERG, N., 2011a. A new molecular phylogeny offers hope for a stable family level classification of the Noctuoidea (Lepidoptera). *Zoologica Scripta*, 39 :158-173.

ZAHIRI, R., HOLLOWAY, J. D., KITCHING, I. J., LAFONTAINE, J. D., MUTANEN, M. & WAHLBERG, N., 2011b. Molecular phylogenetics of Erebidae (Lepidoptera, Noctuoidea). *Systematics Entomology*, 37: 102-124.

ZILLI, A., RONKAY, L. & FIBIGER, M., 2005. *Apameini. Noctuidae Europaeae. Volume 8*. Entomological Press, Sorø. 323 pp.

ZILLI, A., VARGA, F., RONKAY, G. & RONKAY, L., 2009. *The Witt Catalogue: A taxonomic atlas of the Eurasian and North African Noctuoidea. Apameini I.* Heterocera Press, Budapest. 393 pp.

ZOLOTUHIN, V. & NIEUKERKEN, E. J. van, 2004. Fauna Europaea: Lasiocampidae, Mirinidae. En: Karsholt, O. & Nieukerken, E. J. van (eds.), *Lepidoptera, Moths*. *Fauna Europaea* version 1.2, http://www.faunaeur.org

ZSCHOKKE, S., DOLT, C., RUSTERHOLZ, H. P., OGGIER, P., BRASCHLER, B., THOMMEN, G. H., LÜDIN, E., ERHARDT, A. & BAUR, B., 2000. Short-term responses of plants and invertebrates to experimental small-scale grassland fragmentation. *Oecologia*, 124(4): 559-572.

ANEXOS

ANEXO I

824013	Acerales	Acerales basófilos béticos con quejigos	Daphno latifoliae-Aceretum granatensis Rivas-Martínez 1965 (quejigares)	Acer granatense, Epipactis helleborine subsp. tremolsii, Epipactis parviflora, Primula acaulis subsp. balearica, Quercus faginea subsp. alpestris, Quercus faginea subsp. faginea, Seseli intricatum.	Aceri granatensis-Quercion fagineae (Rivas Goday, Rigual & Rivas-Martínez in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960) Rivas-Martínez 1987
145026	Bolinares	Bolinares murciano-almerienses y setabenses con zaragotanas	Plantagini sempervirentis-Santolinetum squarrosae G. López 1976	Santolina canescens, Santolina pectinata.	Santolinion pectinato-canescentis Peinado & Martínez-Parras 1984
723042	Brezales de roca	Comunidad de Teucrium buxifolium subsp. rivasii termo y mesomediterránea alicantina y murciano meridional	Fumano ericoidis-Hypericetum ericoidis O. Bolòs 1957	Galium balearicum, Hypericum ericoides, Sideritis sericea, Vincetoxicum hirundinaria var. balearicum.	Hypericion ericoidis Esteve ex Costa & Peris 1985
54201J	Juncales churreros	Comunidad higrófila basófila oroibérica	Lysimachio ephemeri-Holoschoenetum Rivas Goday & Borja 1961	Agrostis reuteri, Carex mairii, Centaurea jacea subsp. vinyalsii, Cirsium monspessulanum, Cochlearia glastifolia, Cochlearia megalosperma, Dorycnium rectum, Erica erigena, Euphorbia hirsuta, Festuca fenas, Galium debile, Hypericum hircinum subsp. cambess	Molinio-Holoschoenion vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948
834012	Encinares	Encinares basófilos béticos con arces y quejigos	Berberido hispanicae-Quercetum rotundifoliae Rivas-Martínez 1987	Hedera maderensis subsp. iberica, Hyacinthoides hispanica, Luzula forsteri subsp. baetica, Paeonia broteroi, Pyrus bourgaeana, Quercus broteroi.	Quercion broteroi Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956 em. Rivas-Martínez 1975 corr. Ladero 1974
522222	Espartales	Espartales manchegos sudorientales	Helictotricho filifolii-Stipetum tenacissimae Costa, Peris & Stübing 1989	Allium melananthum, Armeria castroviejoi, Armeria vestita, Avenula gervaisii subsp. arundana, Avenula gervaisii subsp. gervaisii, Avenula gervaisii subsp. murcica, Helictotrichon filifolium subsp. filifolium, Lapiedra martinezii, Stipa lagascae var. aust	Stipion tenacissimae Rivas-Martínez 1978
543116	Herbazales nitrófilos	Herbazales nitrófilos húmedos de Epilobium hirsutum	Comunidad de Epilobium hirsutum		

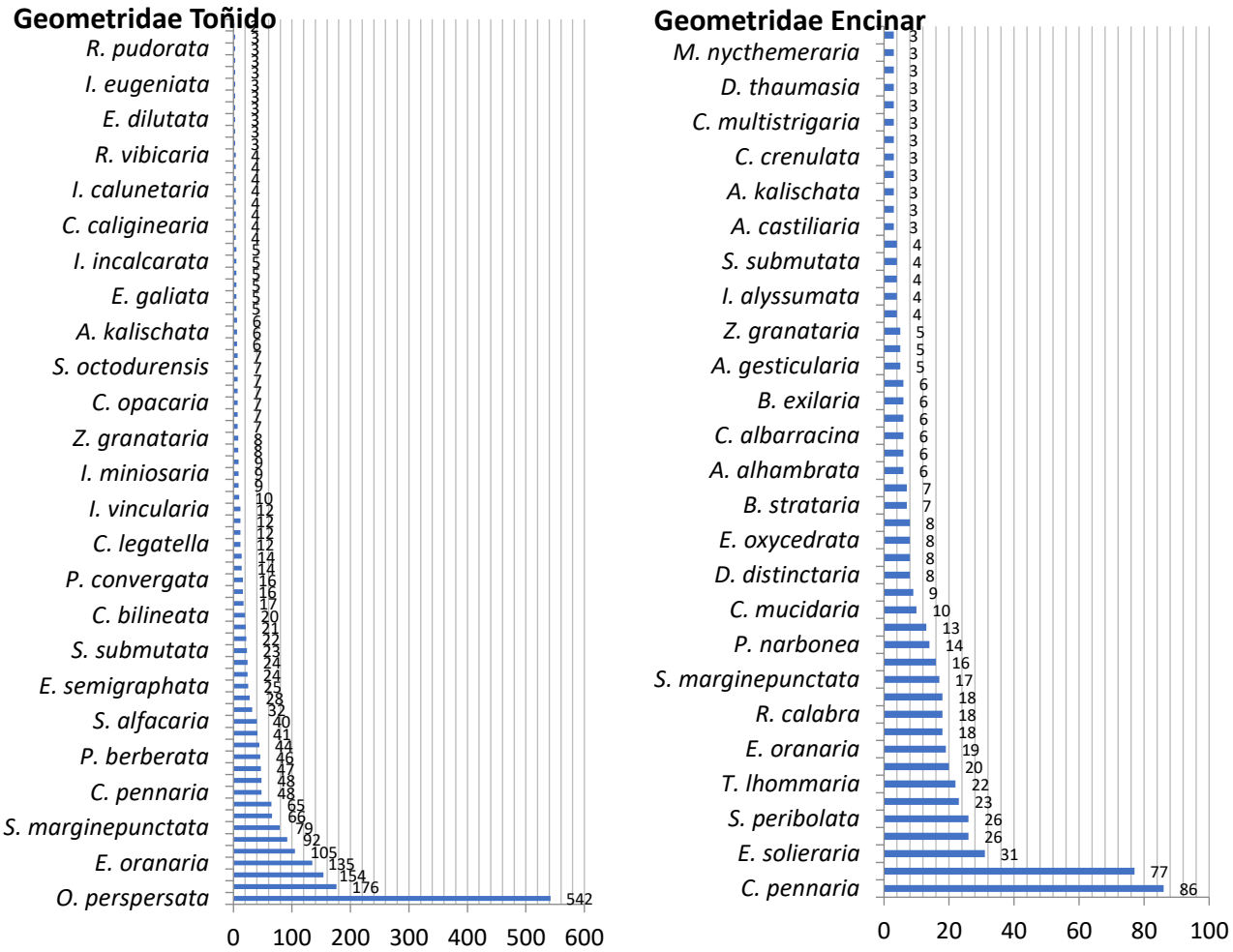
542015	Juncales churreros	Juncal churrero ibérico oriental	Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	Agrostis reuteri, Carex mairii, Centaurea jacea subsp. vinyalsii, Cirsium monspessulanum, Cochlearia glastifolia, Cochlearia megalosperma, Dorycnium rectum, Erica erigena, Euphorbia hirsuta, Festuca fenas, Galium debile, Hypericum hircinum subsp. cambess	Molinio-Holoschoenion vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948
522230	Lastonares	Lastonares béticos de Festuca scariosa y Festuca capillifolia	Festucion scariosae Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1984	Asphodelus macrocarpus subsp. rubescens, Centaurea pulvinata, Festuca capillifolia, Festuca scariosa, Helictotrichon filifolium subsp. arundanum, Helictotrichon filifolium subsp. cazorlense, Helictotrichon filifolium subsp. velutinum, Stipa apertifolia v	Festucion scariosae Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1984
522077	Lastonares	Lastonares de Brachypodium retusum supramediterráneos béticos y murciano-almerienses	Pilosello capitatae-Brachypodietum retusi Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos & J. Alvarez 1991	Allium chamaemoly subsp. chamaemoly, Allium chamaemoly subsp. longicaulis, Allium moschatum, Arenaria valentina, Arenaria xdecipiens, Biarum dispar, Eryngium dilatatum, Leucojum valentinum, Ophrys bombyliflora, Ophrys tenthredinifera, Orchis papilionacea	Thero-Brachypodion ramosi Br.-Bl. 1925
522073	Lastonares	Lastonares supramediterráneos diánico-subbéticos de Helictrotrichon filifolium	Festuco hystricis-Avenetum filifoliae O. Bolòs 1967	Allium chamaemoly subsp. chamaemoly, Allium chamaemoly subsp. longicaulis, Allium moschatum, Arenaria valentina, Arenaria xdecipiens, Biarum dispar, Eryngium dilatatum, Leucojum valentinum, Ophrys bombyliflora, Ophrys tenthredinifera, Orchis papilionacea	Thero-Brachypodion ramosi Br.-Bl. 1925
52207B	Lastonares	Lastonares termófilos valenciano-murcianos	Teucrio pseudochamaepityos-Brachypodietum ramosi O. Bolòs 1957	Allium chamaemoly subsp. chamaemoly, Allium chamaemoly subsp. longicaulis, Allium moschatum, Arenaria valentina, Arenaria xdecipiens, Biarum dispar, Eryngium dilatatum, Leucojum valentinum, Ophrys bombyliflora, Ophrys tenthredinifera, Orchis papilionacea	Thero-Brachypodion ramosi Br.-Bl. 1925
522062	Majadales	Majadal basófilo de astrágalos	Poo bulbosae-Astragaletum sesamei Rivas Goday & Ladero 1970	Astragalus echinatus, Astragalus epiglottis, Astragalus incanus, Astragalus macrorhizus, Astragalus scorpioides, Astragalus sesameus, Astragalus stella, Convolvulus lineatus, Erodium cavanillesii, Lupinus micranthus, Medicago intertexta, Ophrys incubacea	Poo bulbosae-Astragalion sesamei Rivas Goday & Ladero 1970

309073	Matorrales basófilos	Matorrales basófilos subbéticos de Genista pseudopilosa	Helianthemo nummularium-Genistetum pseudopilosae Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969	Androsace vitaliana subsp. assoana, Anthemis tuberculata, Arenaria erinacea subsp. microphylla, Astragalus muticus, Astragalus tremolsianus, Dianthus algetanus subsp. turolensis, Erodium cazorlanum, Erodium foetidum subsp. celtibericum, Festuca indigesta	Sideritido fontquerianae-Arenarion aggregatae Rivas Goday & Borja 1961 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
309074	Matorrales pulviniformes	Matorrales calcícolas pulviniformes supramediterráneos subhúmedos subbético-murcianos	Teucrio leonis-Erinaceetum anthyllidis P. Sánchez & Alcaraz in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002	Allium chrysonemum, Anthyllis vulneraria subsp. arundana, Arenaria arcuatociliata, Astragalus bourgaeanus, Astragalus cavanillesii, Carduncellus hispanicus subsp. macrocephalus, Centaurea boissieri subsp. boissieri, Centaurea boissieri subsp. prostrata,	Lavandulo-Genistion boissieri Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969
853352	Pinares de pino negro	Mesobosques supra-oromediterráneos béticos de Pinus nigra	Junipero sabinae-Pinetum clusianae Rivas-Martínez, Gómez-Mercado & F. Valle in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002	Pinus nigra subsp. mauretanica, Pinus sylvestris subsp. nevadensis, Pinus x rhaetica nothovar. borgiae, Saponaria glutinosa subsp. zapateri.	Pino ibericae-Juniperion sabinae Rivas Goday ex Rivas Goday & Borja 1961 corr. Rivas-Martínez & J.A. Molina in Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999
411076	Orlas	Orlas espinosas supramediterráneas malacitano-almijarenses, guadiciano-bacenses y alpujarreño-gadorenses	Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae Asensi & Rivas-Martínez 1979	Berberis hispanica subsp. hispanica, Cotoneaster granatensis, Crataegus granatensis, Crataegus laciniata, Lonicera arborea, Lonicera splendida, Ononis reuteri, Prunus ramburii.	Lonicero-Berberidion hispanicae O. Bolòs 1954
517526	Pastizales basófilos	Pastizales basófilos crioturbados de Festuca hystrix béticos	Seseli granatensis-Festucetum hystricis Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1987	Androsace vitaliana subsp. assoana, Anthemis tuberculata, Arenaria erinacea subsp. microphylla, Astragalus muticus, Astragalus tremolsianus, Dianthus algetanus subsp. turolensis, Erodium cazorlanum, Erodium foetidum subsp. celtibericum, Festuca indigesta	Sideritido fontquerianae-Arenarion aggregatae Rivas Goday & Borja 1961 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
853342	Pinares de pino negro	Pinares abiertos supra-mesomediterráneos béticos	Junipero phoeniceae-Pinetum clusianae F. Valle, Mota & Gómez-Mercado 1989 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002	Pinus nigra subsp. mauretanica, Pinus sylvestris subsp. nevadensis, Pinus x rhaetica nothovar. borgiae, Saponaria glutinosa subsp. zapateri.	Pino ibericae-Juniperion sabinae Rivas Goday ex Rivas Goday & Borja 1961 corr. Rivas-Martínez & J.A. Molina in Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999
411073	Retamares	Retamares supramediterráneos béticos	Genisto speciosae-Cytisetum reverchonii F. Valle 1987	Adenocarpus decorticans, Genista cinerea subsp. speciosa.	Adenocarpion decorticantis (Rivas-Martínez & F. Valle ex F. Valle 1985) Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999
856132	Sabinares negrales	Sabinares basófilos bético-manchego-alcarreños	Rhamno lycioidis-Juniperetum phoeniceae Rivas-Martínez & G. López in G. López 1976	Ephedra nebrodensis, Genista cinerea subsp. valentina, Rhamnus fontqueri, Teline patens.	Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975

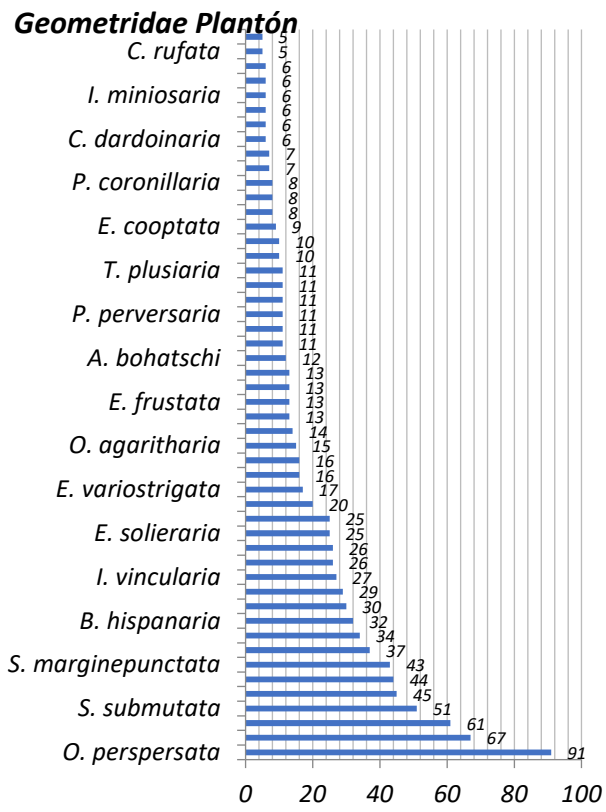
82A036	Saucedas	Saucedas arbóreas	Salicetum purpureo-albae Rivas Goday & Borja 1961	Salix alba, Salix x rubens.	Salicion albae Soó 1930
82A061	Saucedas	Saucedas arbustivas	Salicetum discoloro-angustifoliae Rivas-Martínez ex G. López 1976 corr. Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos & J. Alvarez 1991	Salix eleagnos subsp. angustifolia, Salix neotricha, Salix triandra subsp. discolor.	Salicion triandro-neotrichae Br.-Bl. & O. Bolòs 1958
3090A2	Tomillares dolomitícolas	Tomillares dolomitícolas meso-supramediterráneos subbético-murcianos y alcaracenses	Fumano paradoxae-Thymetum sabulicolae P. Sánchez & Alcaraz 1993	Alyssum baeticum, Andryala agardhii, Anthyllis rupestris, Anthyllis vulneraria subsp. argyrophylla, Arenaria caesia, Arenaria racemosa, Arenaria tomentosa, Armeria filicaulis subsp. trevenqueana, Armeria villosa subsp. longiaristata, Centaurea genesii-lo	Andryalion agardhii Rivas-Martínez ex Rivas Goday & Mayor 1966
433433	Tomillares	Tomillares termo-mesomediterráneos seco-semiáridos manchego-murcianos suroccidentales	Thymo funkii-Anthyllidetum onobrychioidis Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969	Helianthemum rossmaessleri subsp. hieronymi, Sideritis bourgaeana, Sideritis leucantha subsp. incana, Sideritis murgetana subsp. pauciflora, Sideritis serrata, Teucrium franchetianum, Teucrium martinii, Thymus antoninae, Thymus funkii subsp. funkii, Thym	Sideritidion bourgaeanae Peinado & Martínez-Parras in Peinado, Alcaraz & Martínez-Parras 1992
721185	Vegetación rupícola	Vegetación de fisuras de roquedos calcáreos supramediterráneos cazorlenses	Linario cuartanensis-Saxifragetum rigoi Boucher ex Martínez-Parras & Peinado 1990	Alyssum cadevallianum, Alyssum reverchonii, Centaurea mariana, Galium erythrorrhizon, Hieracium texedense, Hormathophylla baetica, Hormathophylla cadevalliana, Hormathophylla reverchonii, Jasione foliosa subsp. minuta, Linaria verticillata, Potentilla ca	Saxifragion camposii Cuatrecasas ex Quézel 1953
721187	Vegetación espeluncícola	Vegetación espeluncícola de paredes extraplomadas de cuevas y oquedades calcáreas subnitrófilas seco-subhúmedas subbéticas	Moehringietum giennensis F. Casas 1972 corr. Mota, Gómez-Mercado & F. Valle 1991	Antirrhinum mollissimum, Antirrhinum subbaeticum, Chaenorhinum tenellum, Gypsophila montserratii, Moehringia intricata subsp. intricata, Moehringia intricata subsp. giennensis, Moehringia tejedensis, Rupicapnos decipiens, Sarcocapnos baetica, Sarcocapnos	Sarcocapnion pulcherrimae F. Casas 1972 corr. Rivas-Martínez, Cantó & Izco 2002
411523	Orlas	Zarzales con emborrachacabras termófilos catalano-provenzal-baleáricos y béticos	Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifoliae O. Bolòs 1954	Rosa micrantha, Rosa pouzinii, Rubus ulmifolius.	Pruno-Rubion ulmifolii O. Bolòs 1954

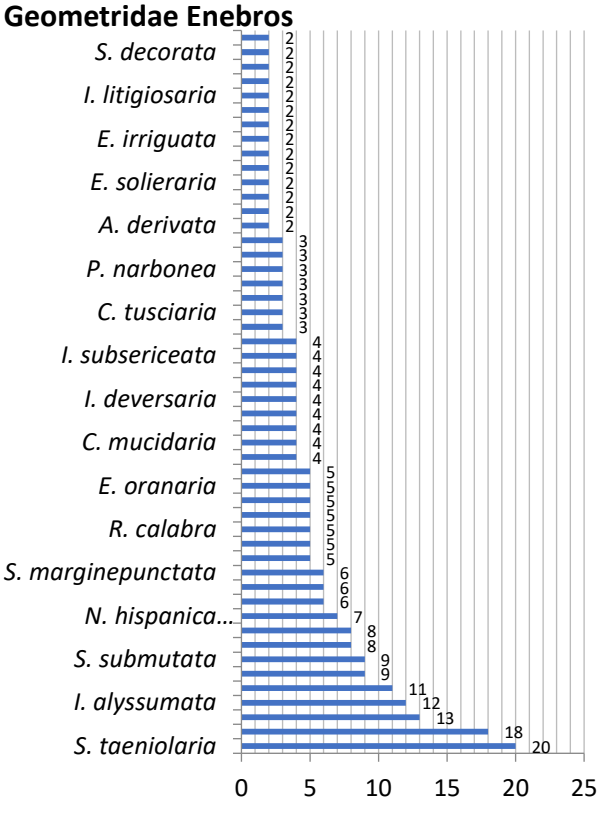
ANEXO II

Las figuras representan los diagramas correspondientes a la composición faunística de los distintos taxones y las distintas localidades según las 50 especies más abundantes.

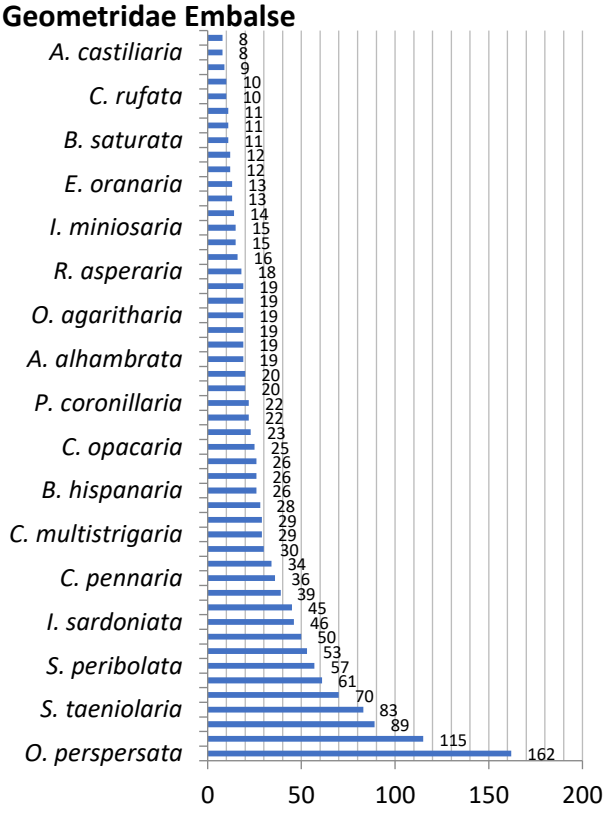


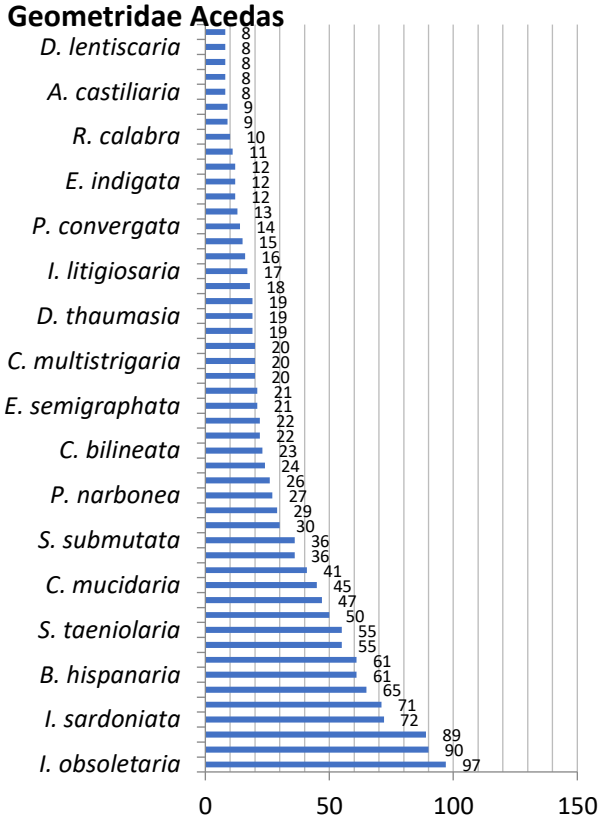
Diagramas de abundancia de las 50 especies con mayor número de ejemplares de la fauna que componen los Geometridae en las localidades Toñido y Encinar.



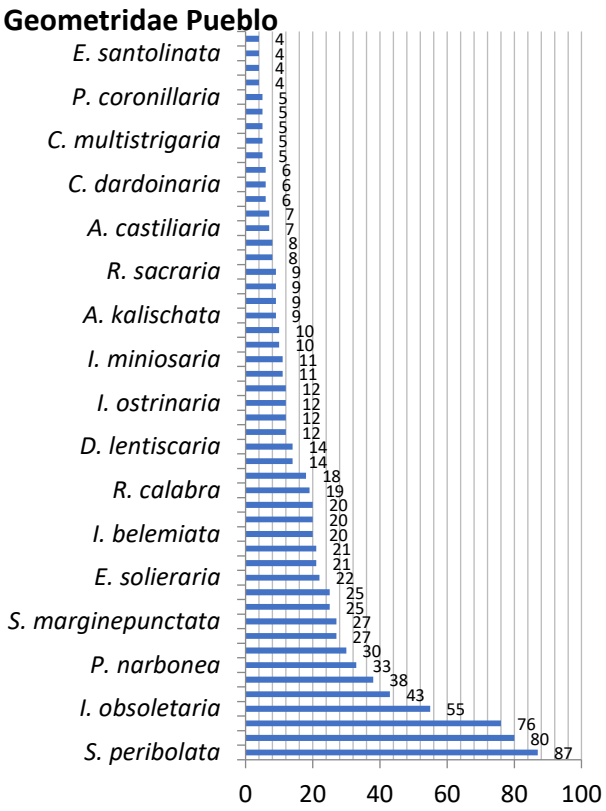


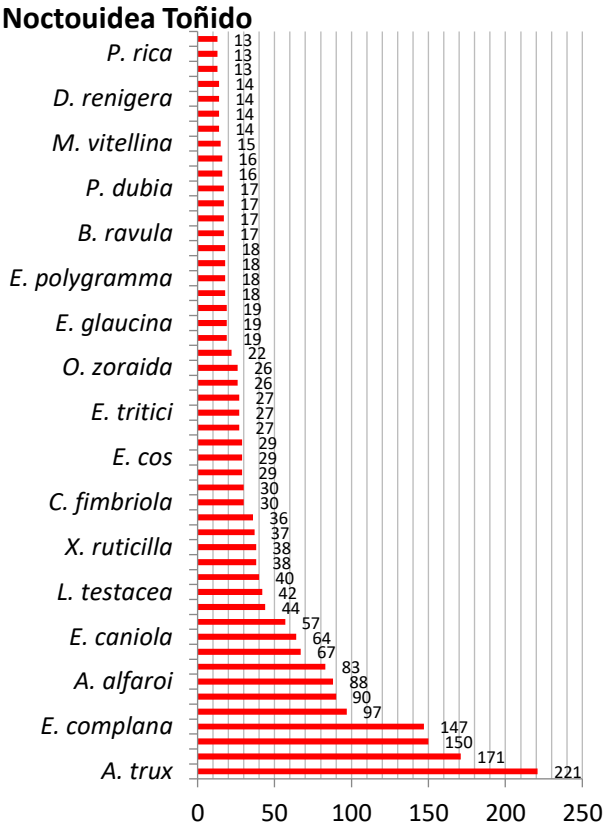
Diagramas de abundancia de las 50 especies con mayor número de ejemplares de la fauna que componen los Geometridae en las localidades Plantón y Enebros.



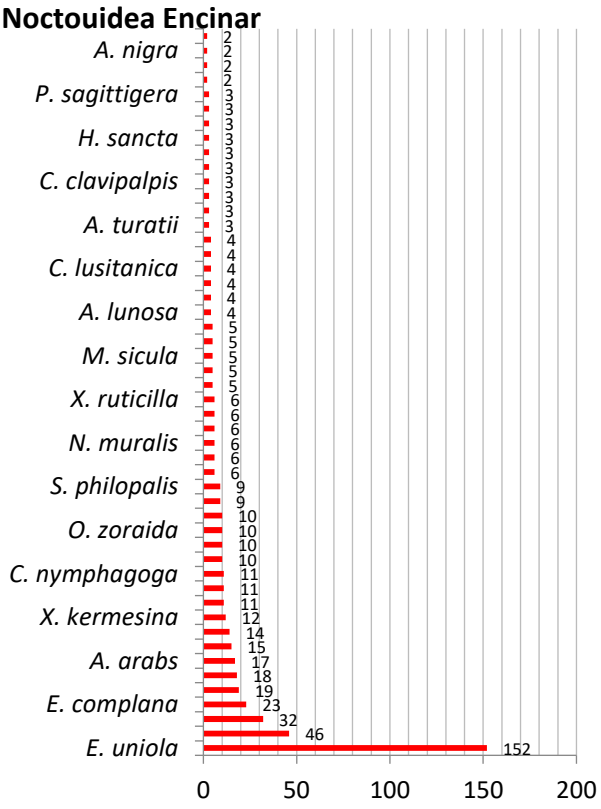


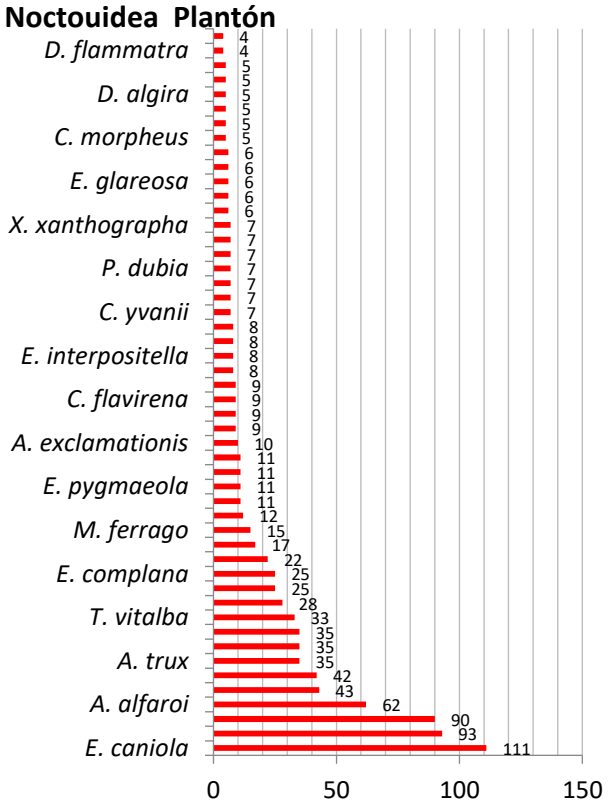
Diagramas de abundancia de las 50 especies con mayor número de ejemplares de la fauna que componen los Geometridae en las localidades Embalse y Acedas.



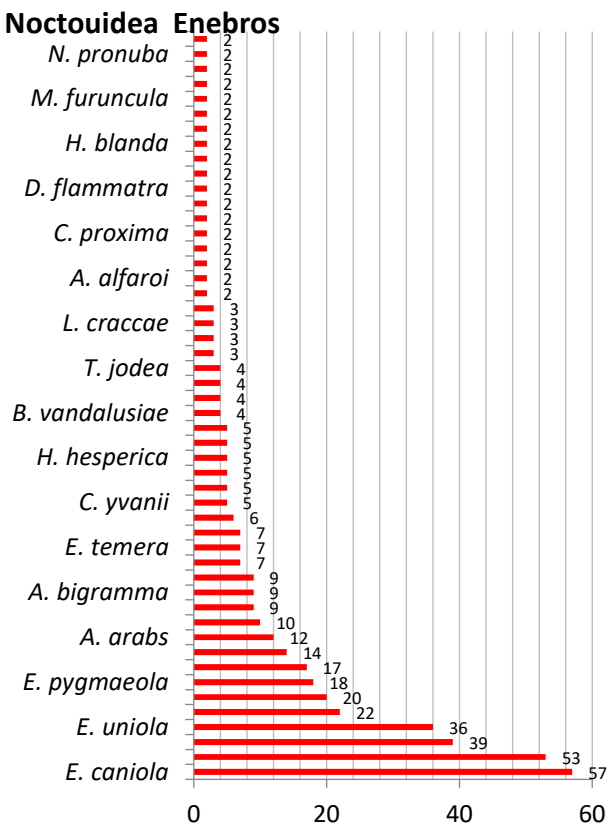


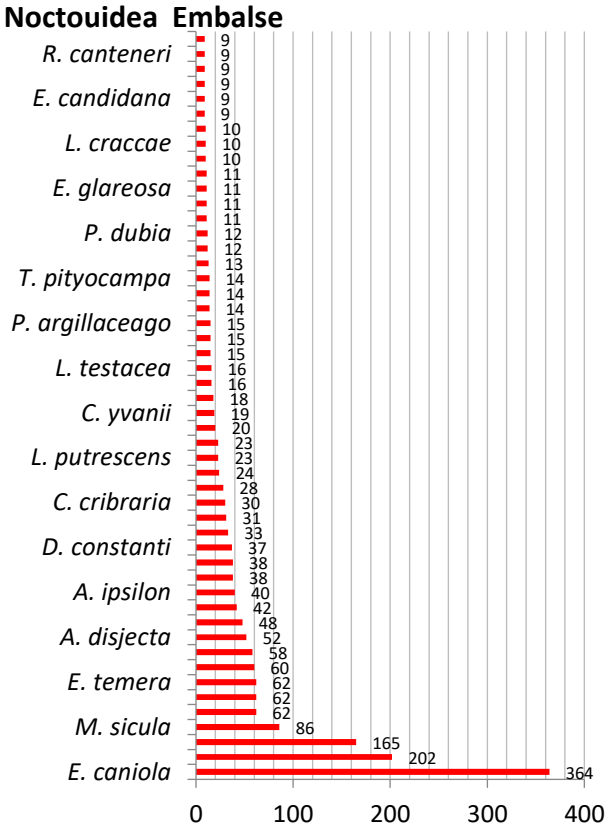
Diagramas de abundancia de las 50 especies con mayor número de ejemplares de la fauna que componen los Geometridae de la localidad Pueblo y los Noctuoidea de la localidad Toñido



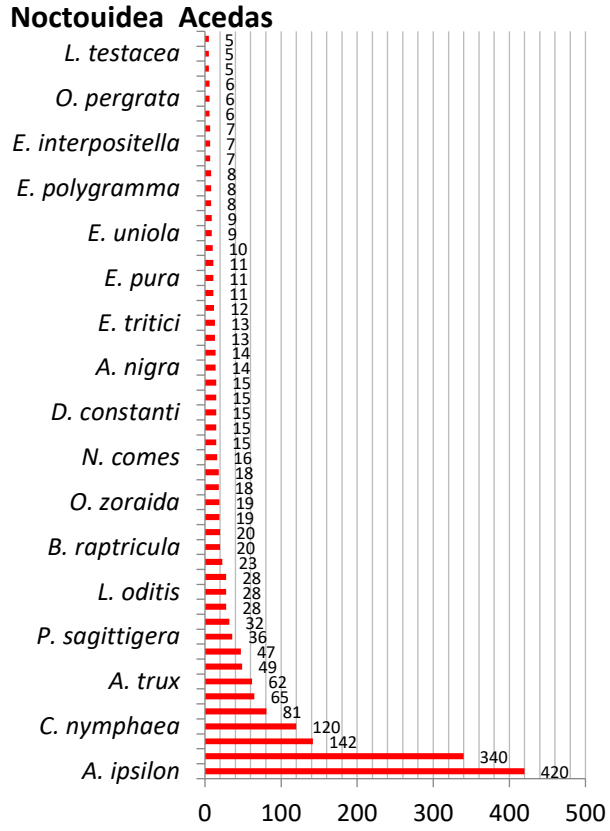


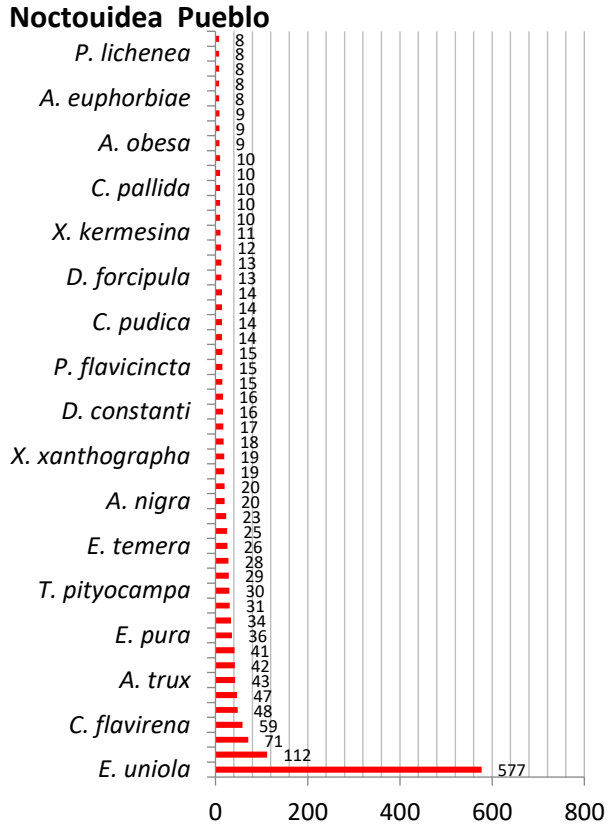
Diagramas de abundancia de las 50 especies con mayor número de ejemplares de la fauna que componen los Noctuoidea en las localidades Encinar y Plantón.



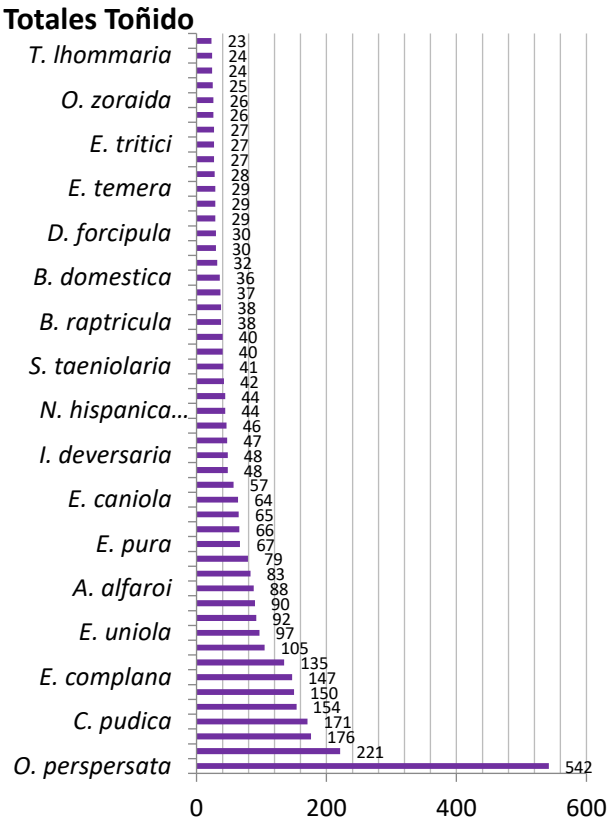


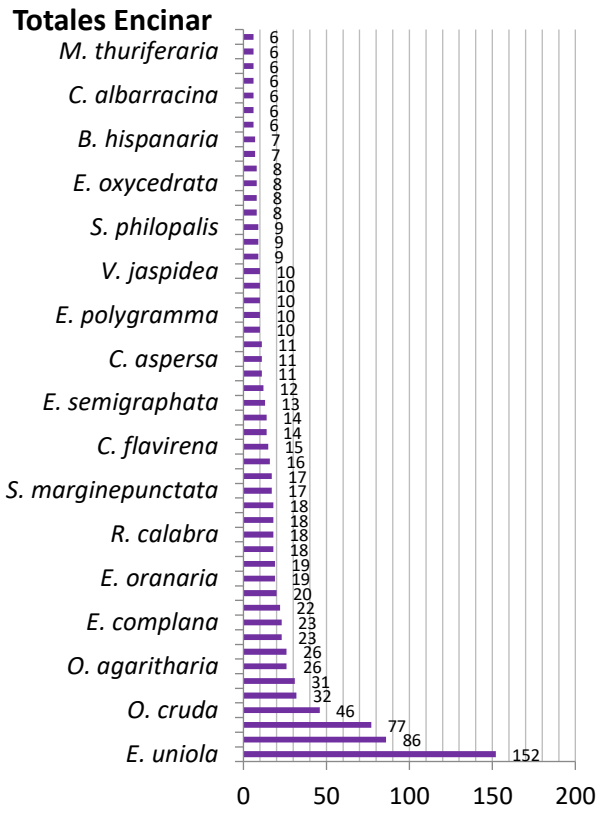
Diagramas de abundancia de las 50 especies con mayor número de ejemplares de la fauna que componen los Noctuoidea en las localidades Enebros y Embalse.



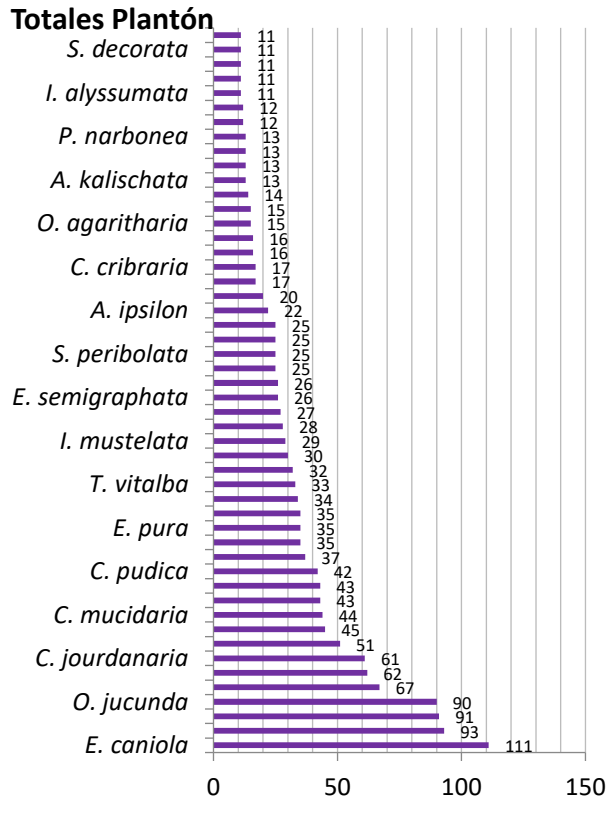


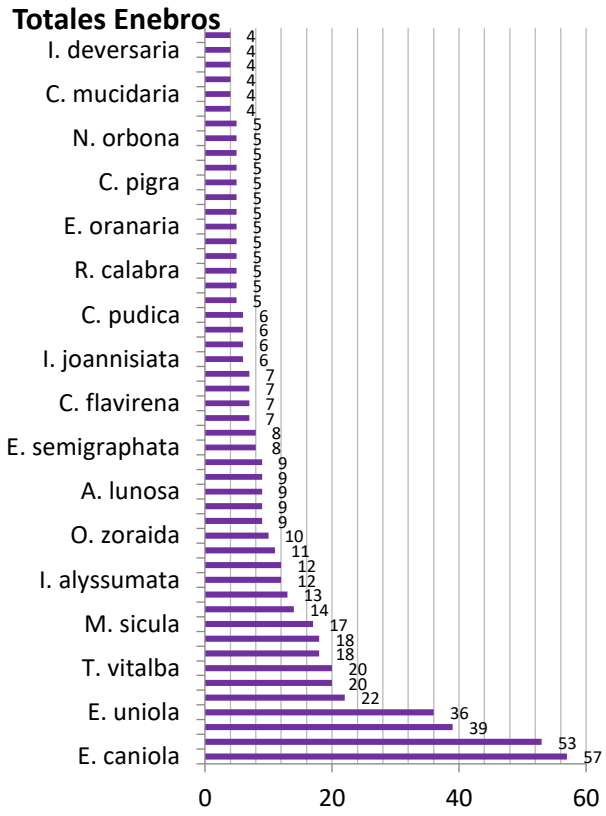
Diagramas de abundancia de las 50 especies con mayor número de ejemplares de la fauna que componen los Noctuoidea en las localidades Acedas y Pueblo.



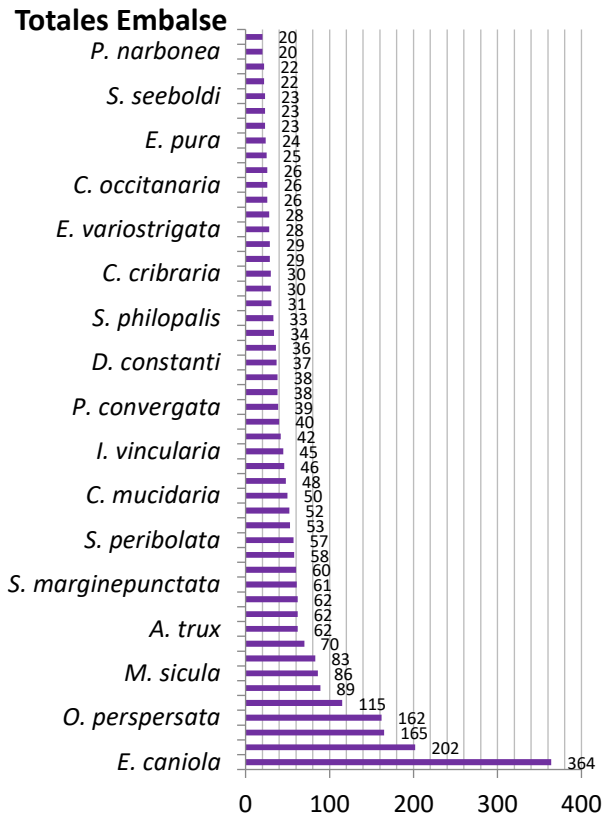


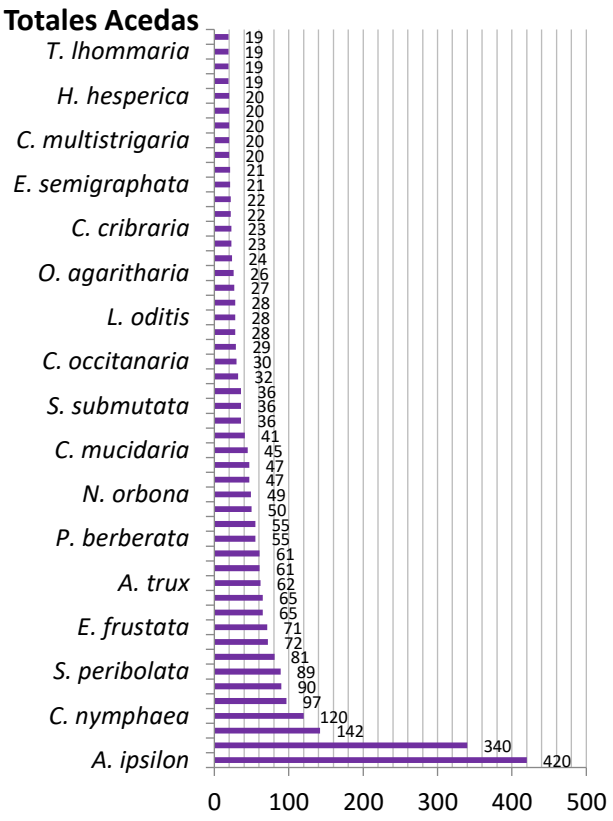
Diagramas de abundancia de las 50 especies con mayor número de ejemplares de la fauna que componen ambos taxones conjuntamente en las localidades Toñido y Encinar.



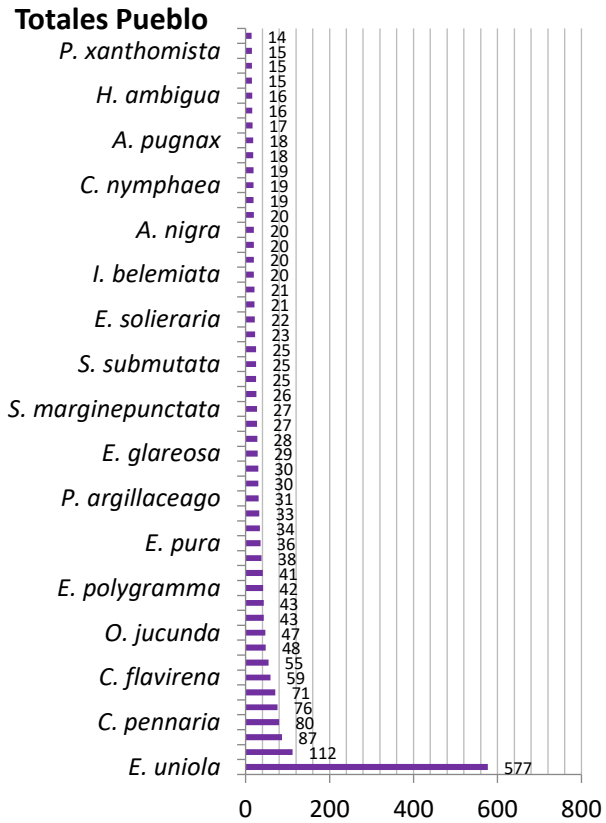


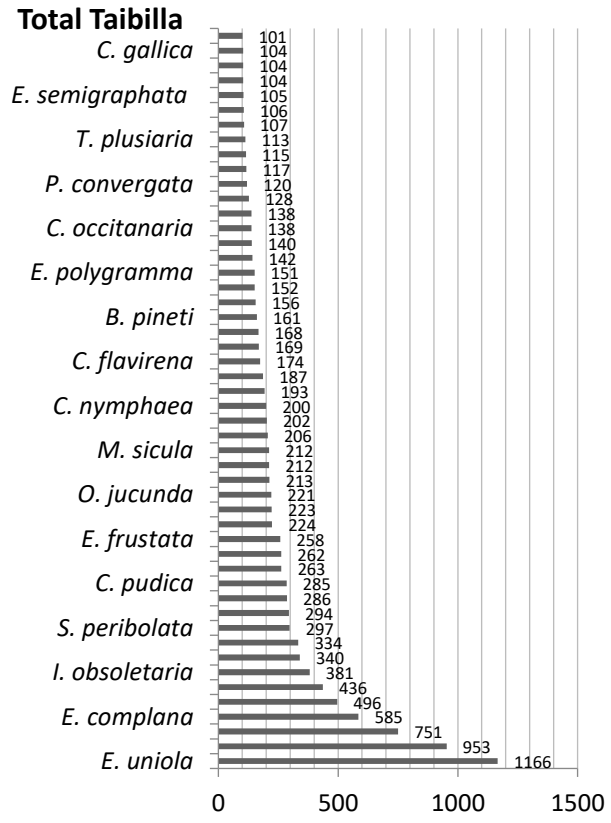
Diagramas de abundancia de las 50 especies con mayor número de ejemplares de la fauna que componen ambos taxones en las localidades Plantón y Enebros.



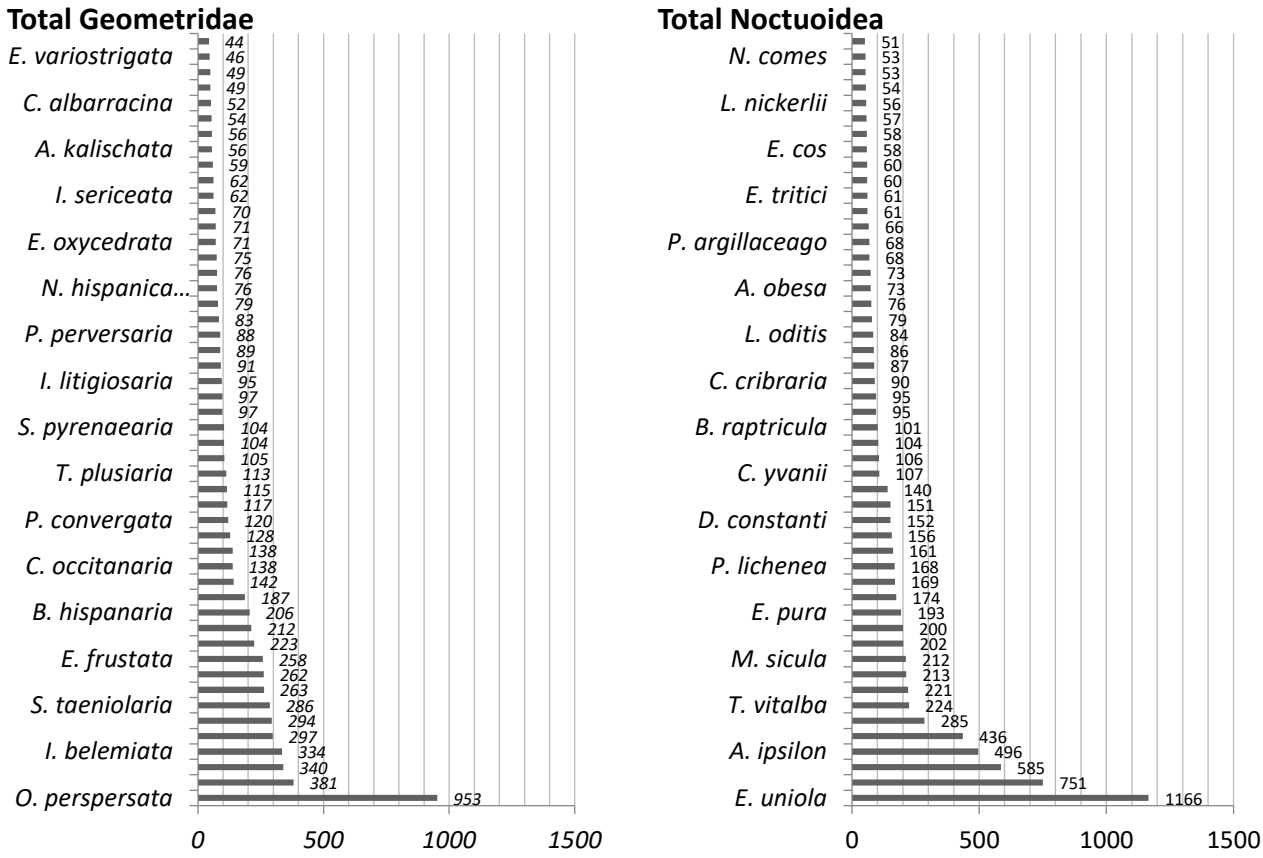


Diagramas de abundancia de las 50 especies con mayor número de ejemplares de la fauna que componen ambos taxones en las localidades Embalse y Acedas.





Diagramas de abundancia de las 50 especies con mayor número de ejemplares de la fauna que componen ambos taxones en la localidad Pueblo y paras todas las localidades conjuntamente.



Diagramas de abundancia de las 50 especies con mayor número de ejemplares de la fauna que componen los Geometridae y los Noctuoidea en todas las localidades conjuntamente.

ANEXO III . Especies de Geometridae y Noctuoidea totales capturadas en cada una de las localidades estudiadas durante los muestreos de 2013 y el 2014. Los datos se representan ordenados por taxones, las subfamilias de Geometridae primero y las familias Noctuoidea posteriormente. A continuación, dentro de estas categorías por orden alfabético. Las abreviaturas utilizadas son: para las localidades T = Toñido, EC = Encinar, PL=Plantón, EN = Enebros, EM= Embalse del Taibilla, A = Acedas y PU = Pueblo; para los taxones E= Ennominae, G = Geometrinae, L = Larentiinae, S = Sterrhinae, ER = Erebidae, N = Noctuidae, NOL = Nolidae, NOT = Notodontidae.

TAX	TOTALES	T	EC	PL	EN	EM	A	PU	
E	*Adactylotis gesticularia (Hübner, 1817)*	0	5	0	0	0	0	0	5
E	*Adalbertia castiliaria (Staudinger, 1900)*	0	3	0	0	8	8	7	26
E	*Agriopis bajaria (Denis & Schiff., 1775)*	6	1	1	1	0	0	1	10
E	*Agriopis marginaria (Fabricius, 1776)*	0	2	0	0	0	0	0	2
E	*Aleucis distinctata (Herrich-Schäffer, 1839)*	2	3	4	3	0	6	0	18
E	*Alsophila aescularia (Denis & Schiff., 1775)*	1	1	0	0	0	0	0	2
E	*Aspitates gilvaria (Denis & Schiff., 1775)*	1	0	0	0	0	0	0	1
E	*Aspitates ochrearia (Rossi, 1794)*	0	0	3	0	4	1	1	9
E	*Athroolopha pennigeraria (Hübner, 1813)*	6	0	0	0	0	0	0	6
E	*Biston strataria (Hufnagel, 1767)*	2	7	0	0	0	0	0	9
E	*Bupalus piniaria (Linnaeus, 1758)*	0	0	0	0	1	2	0	3
E	*Calamodes occitanaria (Duponchel, 1829)*	16	3	45	0	26	30	18	138
E	*Charissa obscurata (Denis & Schiff., 1775)*	0	6	2	0	2	20	2	32
E	*Charissa crenulata (Staudinger, 1871)*	0	3	1	1	0	1	0	6
E	*Charissa assoi (Redondo & Gastón, 1997)*	7	1	1	0	0	0	0	9
E	*Charissa mucidaria (Hübner, 1799)*	66	10	44	4	50	45	4	223
E	*Charissa predotae (Schawerda, 1929)*	4	3	0	2	0	1	0	10
E	*Chemerina caliginearia (Rambur, 1833)*	4	1	37	1	26	29	30	128
E	*Colotois pennaria (Linnaeus, 1761)*	48	86	67	4	36	19	80	340
E	*Compsoptera jourdanaria (Serres, 1826)*	3	0	61	0	23	0	10	97
E	*Compsoptera opacaria (Hübner, 1819)*	7	3	14	0	25	22	12	83
E	*Crocallis albarracina Wehrli, 1940*	21	6	7	1	1	11	5	52
E	*Crocallis dardoinaria Donzel, 1840*	2	6	6	1	8	12	6	41
E	*Crocallis tusciaria (Borkhausen, 1793)*	5	0	3	3	0	1	1	13
E	*Dasypteroma thaumasia Staudinger, 1892*	14	3	0	0	3	19	2	41
E	*Dyscia distinctaria (A. Bang-Haas, 1910)*	22	8	8	2	22	13	4	79
E	*Dyscia fagaria (Thunberg, 1784)*	0	1	0	0	0	0	0	1
E	*Dyscia lentiscaria (Donzel, 1837)*	1	2	2	0	0	8	14	27
E	*Ecleora solieraria (Rambur, 1834)*	2	31	25	2	89	16	22	187
E	*Ennomos alniaria (Linnaeus, 1758)*	0	0	2	2	5	0	2	11
E	*Ennomos quercaria (Hübner, 1813)*	0	1	0	0	0	0	0	1
E	*Eumannia oranaria Staudinger, 1892*	135	19	11	5	13	21	8	212
E	*Isturgia famula (Esper, 1787)*	3	0	0	0	0	1	0	4
E	*Isturgia miniosaria (Duponchel, 1829)*	9	20	6	0	15	9	11	70
E	*Itame vincularia (Hübner, 1813)*	12	0	27	4	45	3	0	91
E	*Macaria artesiaria (Denis & Schiff., 1775)*	0	0	3	1	0	0	0	4
E	*Menophra nycthemeraria (Geyer, 1831)*	0	3	0	0	0	3	0	6

TAX	TOTALES	T	EC	PL	EN	EM	A	PU	
E	*Menophra thuriferaria (Zerny, 1927)*	0	6	1	0	19	2	2	30
E	*Narraga nelvae catalaunica Herbulot, 1943*	0	0	2	1	11	0	0	14
E	*Neognopharmia stevenaria (Boisduval, 1840)*	0	0	0	0	1	0	1	2
E	*Nychiodes hispanica torrevinagrensis Expósito, 1984*	44	2	16	7	2	3	2	76
E	*Odontognophos margaritata (Zerny, 1927)*	1	0	3	1	7	3	2	17
E	*Onychora agaritharia (Dardoin, 1842)*	7	26	15	2	19	26	20	115
E	*Ortaliella perspersata (Treitschke, 1827)*	542	77	91	13	162	47	21	953
E	*Perconia baeticaria (Staudinger, 1871)*	0	0	0	1	0	0	0	1
E	*Peribatodes aragonis (Wehrli, 1943)*	0	3	1	1	2	1	2	10
E	*Peribatodes ilicaria (Geyer, 1833)*	0	3	2	1	10	0	0	16
E	*Peribatodes perversaria (Boisduval, 1840)*	4	18	11	1	29	24	1	88
E	*Peribatodes umbraria (Hübner, 1809)*	0	0	0	1	0	0	2	3
E	*Perigune convergata (de Villers, 1789)*	16	8	20	2	39	14	21	120
E	*Perigune narbonea (Linnaeus, 1767)*	28	14	13	3	20	27	33	138
E	*Rhoptria asperaria (Hübner, 1817)*	0	0	10	0	18	15	1	44
E	*Sardocyrnia fortunaria (Vázquez, 1905)*	0	0	0	0	4	1	0	5
E	*Selidosema plumaria (Denis & Schiff., 1775)*	1	0	0	0	0	0	0	1
E	*Selidosema pyrenaearia (Boisduval, 1840)*	7	0	0	0	5	90	2	104
E	*Selidosema taeniolaria (Hübner, 1813)*	41	18	26	20	83	55	43	286
E	*Stegania trimaculata (de Villers, 1789)*	0	0	1	2	1	0	1	5
E	*Synopsia sociaria (Hübner, 1799)*	3	1	0	0	1	1	0	6
E	*Tephronia espaniola (Schawerda, 1931)*	0	0	2	3	1	0	0	6
E	*Tephronia lhommaria (Cleu, 1928)*	24	22	6	5	13	19	0	89
E	*Tephronia sepiaria (Hufnagel, 1767)*	1	0	30	11	9	7	1	59
E	*Zernyia granataria (Staudinger, 1871)*	8	5	1	0	19	8	8	49
G	*Aplasta ononaria (Fuessly, 1783)*	1	0	2	1	3	1	1	9
G	*Bustilloxia saturata (A. Bang-Haas, 1906)*	7	0	3	1	11	2	6	30
G	*Hemistola chrysoprasaria (Esper, 1795)*	0	0	3	2	0	0	0	5
G	*Kuchleria insignata Hausmann, 1994*	0	0	0	0	1	0	1	2
G	*Microloxia herbaria (Hübner, 1813)*	0	0	1	0	1	0	1	3
G	*Phaiogramma etruscaria (Zeller, 1849)*	0	0	0	0	0	0	2	2
G	*Pseudoterpna coronillaria (Hübner, 1817)*	5	2	8	5	22	7	5	54
G	*Thalera fimbrialis (Scopoli, 1763)*	9	2	16	0	3	0	2	32
G	*Thetidia plusiaria (Boisduval, 1840)*	0	0	11	5	53	6	38	113
L	*Almeria kalischata (Staudinger, 1870)*	6	3	13	1	16	8	9	56
L	*Anticlea derivata (Denis & Schiff., 1775)*	0	0	1	2	0	0	0	3
L	*Antilurga alhambrata (Staudinger, 1859)*	0	6	3	0	19	1	14	43
L	*Aplocera bohatschi (Püngeler, 1914)*	2	2	12	0	5	1	1	23
L	*Aplocera efformata (Guenée, 1858)*	0	0	4	0	2	0	2	8
L	*Aplocera plagiata (Linnaeus, 1758)*	0	0	1	0	0	0	3	4
L	*Camptogramma bilineata (Linnaeus, 1758)*	20	0	4	0	1	23	1	49
L	*Chesias isabella Schawerda, 1915*	4	1	1	0	0	5	0	11
L	*Chesias legatella (Denis & Schiff., 1775)*	12	2	2	0	8	8	5	37
L	*Chesias rufata (Fabricius, 1775)*	0	0	5	1	10	3	10	29
L	*Colostygia multistrigaria (Haworth, 1809)*	17	3	0	1	29	20	5	75

TAX	TOTALES	T	EC	PL	EN	EM	A	PU	
L	*Costaconvexa polygrammata (Borkhausen, 1794)*	0	0	1	0	5	0	1	7
L	*Epirrhoe galiata (Denis & Schiff., 1775)*	5	0	8	2	1	7	0	23
L	*Epirrhoe sandosaria (Herrich-Schäffer, 1852)*	0	0	0	0	1	0	0	1
L	*Epirrita dilutata (Denis & Schiff., 1775)*	3	0	1	0	1	1	1	7
L	*Euphyia frustata (Treitschke, 1828)*	154	8	13	9	1	71	2	258
L	*Eupithecia alliaria Staudinger, 1870*	1	0	0	0	0	0	0	1
L	*Eupithecia centaureata (Denis & Schiff., 1775)*	0	0	1	0	1	0	0	2
L	*Eupithecia cocciferata Millière, 1864*	5	2	1	1	2	2	0	13
L	*Eupithecia cooptata Dietze, 1903*	2	1	9	0	4	4	3	23
L	*Eupithecia graphata (Treitschke, 1828)*	0	0	1	0	0	0	0	1
L	*Eupithecia indigata (Hübner, 1813)*	1	0	0	0	0	12	0	13
L	*Eupithecia irriguata (Hübner, 1813)*	0	0	0	2	0	0	0	2
L	*Eupithecia massiliata Dardoin & Millière, 1865*	1	2	0	4	1	0	0	8
L	*Eupithecia ochridata Schütza & Pinker, 1968*	1	0	0	0	1	0	0	2
L	*Eupithecia oxycedrata (Rambur, 1833)*	5	8	6	5	12	8	27	71
L	*Eupithecia pantellata Millière, 1875*	1	0	0	0	0	0	0	1
L	*Eupithecia pyreneata Mabille, 1871*	0	0	5	1	0	0	0	6
L	*Eupithecia rosmarinata Millière, 1865*	0	0	2	0	11	5	1	19
L	*Eupithecia santolinata Mabille, 1871*	0	0	2	1	0	0	4	7
L	*Eupithecia semigraphata Bruand, 1850*	25	13	26	8	5	21	7	105
L	*Eupithecia ultimaria Boisduval, 1840*	0	0	0	0	3	0	0	3
L	*Eupithecia unedonata Mabille, 1868*	0	0	0	0	0	0	1	1
L	*Eupithecia variostrigata Alphéraky, 1876*	0	0	17	0	28	0	1	46
L	*Eupithecia venosata (Fabricius, 1787)*	1	1	0	0	0	0	0	2
L	*Eupithecia vulgata (Haworth, 1809)*	1	0	0	0	0	0	0	1
L	*Eupithecia weissi Prout, 1938*	1	0	1	3	0	1	1	7
L	*Gymnoscelis rufifasciata (Haworth, 1809)*	1	0	1	1	1	0	3	7
L	*Hospitalia flavolineata (Staudinger, 1883)*	3	0	0	0	3	1	3	10
L	*Hydria gudarica (Dufay, 1983)*	12	4	2	0	1	1	0	20
L	*Hydria montivagata (Duponchel, 1830)*	4	0	2	0	0	1	0	7
L	*Lithostege griseata (Denis & Schiff., 1775)*	0	0	0	0	0	0	1	1
L	*Nebula ibericata (Staudinger, 1871)*	0	0	0	0	5	0	0	5
L	*Odezia atrata (Linnaeus, 1758)*	32	0	0	1	0	0	0	33
L	*Orthonama obstipata (Fabricius, 1794)*	1	0	0	1	0	0	1	3
L	*Pareulype berberata (Denis & Schiff., 1775)*	46	0	6	6	2	55	2	117
L	*Pennithera ulicata (Rambur, 1934)*	0	1	0	0	2	3	9	15
L	*Perizoma flavosparsata (Wagner, 1926)*	0	1	0	0	0	0	0	1
L	*Philereme transversata (Hufnagel, 1767)*	7	0	1	0	0	1	0	9
L	*Scotopteryx alfacaria (Staudinger, 1859)*	40	2	0	0	0	20	0	62
L	*Scotopteryx octodurensis (Favre, 1903)*	7	4	0	0	0	65	0	76
L	*Scotopteryx peribolata (Hübner, 1817)*	10	26	25	3	57	89	87	297
L	*Xanthorhoe fluctuata (Linnaeus, 1758)*	0	0	0	0	1	0	1	2
L	*Xanthorhoe skoui Viidalepp & Hausmann, 2003*	1	0	0	0	3	3	2	9
S	*Brachyglossina exilaria (Guenée, 1858)*	0	6	1	0	5	0	5	17
S	*Brachyglossina hispanaria (Püngeler, 1913)*	65	7	32	4	26	61	11	206

TAX	TOTALES	T	EC	PL	EN	EM	A	PU	
S	*Cinglis andalusiaria Wagner, 1935*	0	0	0	0	1	0	0	1
S	*Cyclophora puppillaria (Hübner, 1799)*	3	0	0	0	0	0	0	3
S	*Idaea alyssumata (Millière, 1871)*	14	4	11	12	19	8	3	71
S	*Idaea belemiata (Millière, 1868)*	176	23	13	18	34	50	20	334
S	*Idaea blaesii Lenz & Hausmann, 1992*	0	0	0	0	1	0	0	1
S	*Idaea calunetaria (Staudinger, 1859)*	4	0	2	1	0	2	1	10
S	*Idaea carvalhoi Herbulot, 1979*	0	0	4	0	2	18	3	27
S	*Idaea cervantaria (Millière, 1869)*	3	0	3	0	6	2	4	18
S	*Idaea consanguiberica Rezbanyai-Reser & Expósito, 1992*	9	2	1	0	5	9	3	29
S	*Idaea degeneraria (Hübner, 1799)*	1	0	4	0	2	0	6	13
S	*Idaea deversaria (Herrich-Schäffer, 1847)*	48	9	4	4	0	36	3	104
S	*Idaea dromikos Hausmann, 2004*	2	0	0	0	0	0	0	2
S	*Idaea elongaria (Rambur, 1833)*	0	2	2	0	4	1	1	10
S	*Idaea eugeniata (Dardoin & Millière, 1870)*	3	0	2	0	0	0	1	6
S	*Idaea figuraria (Bang-Haas, 1907)*	1	0	0	0	0	0	0	1
S	*Idaea fuscovenosa (Goeze, 1781)*	12	2	1	2	0	1	2	20
S	*Idaea gelbrechti Hausmann, 2003*	3	0	0	0	0	0	0	3
S	*Idaea incalcarata (Chrétien, 1913)*	5	0	5	1	5	0	20	36
S	*Idaea infirmaria (Rambur, 1833)*	0	0	0	0	2	8	0	10
S	*Idaea joannisiata (Homberg, 1911)*	4	2	2	6	0	1	0	15
S	*Idaea korbi (Püngeler, 1917)*	0	2	0	0	0	4	0	6
S	*Idaea litigiosaria (Boisduval, 1840)*	47	4	11	2	5	17	9	95
S	*Idaea lusohispanica Herbulot, 1991*	2	3	2	0	0	0	1	8
S	*Idaea luteolaria (Constant, 1863)*	1	2	0	0	0	1	0	4
S	*Idaea mediaria (Hübner, 1819)*	1	0	5	4	12	22	12	56
S	*Idaea moniliata (Denis & Schiff., 1775)*	0	0	2	0	0	0	0	2
S	*Idaea mustelata (Gumppenberg, 1892)*	92	2	29	8	14	41	76	262
S	*Idaea obsoletaria (Rambur, 1833)*	105	16	34	4	70	97	55	381
S	*Idaea ochrata (Scopoli, 1763)*	1	0	0	1	4	1	3	10
S	*Idaea ostrinaria (Hübner, 1813)*	1	1	3	0	4	2	12	23
S	*Idaea sardoniata (Homberg, 1912)*	2	0	10	0	46	72	12	142
S	*Idaea sericeata (Hübner, 1813)*	0	1	6	3	15	12	25	62
S	*Idaea straminata (Borkhausen, 1794)*	0	0	0	0	0	0	4	4
S	*Idaea subsericeata (Haworth, 1809)*	0	0	1	4	1	1	0	7
S	*Lythria sanguinaria (Duponchel, 1842)*	24	0	0	0	0	0	0	24
S	*Rhodometra sacraria (Linnaeus, 1767)*	2	1	5	1	19	2	9	39
S	*Rhodostrophia calabra (Petagna, 1786)*	8	18	7	5	30	10	19	97
S	*Rhodostrophia pudorata (Fabricius, 1794)*	3	3	3	0	3	3	4	19
S	*Rhodostrophia vibicaria (Clerck, 1759)*	4	5	1	5	0	0	0	15
S	*Scopula asellaria(Herrich-Schäffer, 1847)*	0	2	1	1	2	1	1	8
S	*Scopula concinnaria (Duponchel, 1842)*	0	0	0	0	0	0	1	1
S	*Scopula decorata (Denis & Schiff., 1775)*	2	1	11	2	20	0	2	38
S	*Scopula rubiginata (Hufnagel, 1767)*	1	0	0	0	0	0	0	1
S	*Scopula submutata (Treitschke, 1828)*	23	4	51	9	115	36	25	263

TAX	TOTALES	T	EC	PL	EN	EM	A	PU	
S	*Scopula emutaria (Hübner, 1809)*	0	0	0	0	1	0	0	1
S	*Scopula imitaria (Hübner, 1799)*	0	0	2	2	2	0	1	7
S	*Scopula marginepunctata (Goeze, 1781)*	79	17	43	6	61	61	27	294
S	*Scopula rubellata (Gumppenberg, 1892)*	0	0	0	1	2	0	0	3
ER	*Apaidia mesogona (Godart, 1824)*	0	0	2	0	7	0	1	10
ER	*Arctia villica (Linnaeus, 1758)*	12	0	0	0	0	0	0	12
ER	*Atlantarctia tigrina (Villers, 1789)*	7	0	0	0	3	2	4	16
ER	*Autophila dilucida (Hübner, 1808)*	0	0	0	0	1	0	0	1
ER	*Autophila cataphanes (Hübner, 1813)*	0	0	0	0	2	0	0	2
ER	*Catocala conjuncta (Esper, 1787)*	1	0	0	0	0	0	0	1
ER	*Catocala conversa (Esper, 1783)*	0	0	0	0	0	4	0	4
ER	*Catocala dilecta (Hübner, 1808)*	3	0	1	2	0	0	0	6
ER	*Catocala elocata (Esper, 1787)*	1	0	3	1	0	3	1	9
ER	*Catocala nupta (Linnaeus, 1767)*	9	0	0	0	0	0	0	9
ER	*Catocala nymphaea (Esper, 1787)*	44	3	6	0	8	120	19	200
ER	*Catocala nymphagoga (Esper, 1787)*	5	11	1	0	2	0	4	23
ER	*Catocala optata (Godart, 1824)*	1	0	1	0	0	0	1	3
ER	*Clytie illunaris (Hübner, 1813)*	0	0	0	0	1	0	0	1
ER	*Coscinia cribraria (Linnaeus, 1758)*	8	1	17	5	30	23	6	90
ER	*Cymbalophora pudica (Esper, 1785)*	171	0	42	6	48	4	14	285
ER	*Drasteria cailino (Lefèbvre, 1827)*	0	0	5	1	20	4	0	30
ER	*Dysgonia algira (Linnaeus, 1767)*	1	0	5	0	5	0	1	12
ER	*Eilema caniola (Hübner, 1808)*	64	32	111	57	364	11	112	751
ER	*Eilema complana (Linnaeus, 1758)*	147	23	25	1	15	340	34	585
ER	*Eilema interpositella Strand, 1920*	5	0	8	0	165	7	28	213
ER	*Eilema palliatella (Scopoli, 1763)*	0	0	0	0	4	0	0	4
ER	*Eilema pygmaeola (Doubleday, 1847)*	8	1	11	18	0	1	2	41
ER	*Eilema uniola (Rambur, 1866)*	97	152	93	36	202	9	577	1166
ER	*Eublemma amoena (Hübner, 1808)*	1	0	2	1	1	0	1	6
ER	*Eublemma candidana (Fabricius, 1794)*	1	1	0	0	9	2	13	26
ER	*Eublemma cochylioides (Guenée, 1852)*	0	1	0	0	0	0	0	1
ER	*Eublemma ostrina (Hübner, 1808)*	4	0	0	0	16	1	1	22
ER	*Eublemma parva (Hübner, 1808)*	0	1	0	0	2	0	3	6
ER	*Eublemma polygramma (Duponchel, 1842)*	18	10	8	3	62	8	42	151
ER	*Eublemma pura (Hübner, 1813)*	67	19	35	1	24	11	36	193
ER	*Eublemma purpurina (Denis & Schiff., 1775)*	8	1	1	0	4	1	0	15
ER	*Eugnorisma glareosa (Esper, 1788)*	5	2	6	0	11	0	29	53
ER	*Eugnorisma arenoflavida (Schawerda, 1934)*	18	0	0	0	0	0	0	18
ER	*Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)*	2	0	1	0	1	0	1	5
ER	*Euproctis chrysorrhoea (Linnaeus, 1758)*	0	0	0	0	1	0	0	1
ER	*Hypena lividalis (Hübner, 1796)*	0	0	0	0	0	0	2	2
ER	*Lygephila craccae (Denis & Schiff., 1775)*	3	0	9	3	10	1	20	46
ER	*Lymantria dispar (Linnaeus, 1758)*	0	1	2	0	0	1	0	4
ER	*Minucia lunaris (Denis & Schiff., 1775)*	0	2	0	0	0	2	4	8
ER	*Ocneria rubea (Denis & Schiff., 1775)*	0	1	0	0	0	0	0	1

TAX	TOTALES	T	EC	PL	EN	EM	A	PU	
ER	*Ocnogyna zoraida (Graslin, 1837)*	26	10	11	10	9	19	10	95
ER	*Odice blandula (Rambur, 1858)*	0	0	0	0	3	0	2	5
ER	*Odice jucunda (Hübner, 1813)*	7	3	90	14	42	18	47	221
ER	*Odice pergrata (Rambur, 1858)*	2	0	3	0	4	6	3	18
ER	*Paidia rica (Freyer, 1858)*	13	1	11	53	0	0	1	79
ER	*Parascotia nisseni Turati, 1905*	2	0	3	2	0	0	0	7
ER	*Pechipogo plumigeralis Hübner, 1825*	0	0	1	0	0	0	0	1
ER	*Pechipogo simplicicornis (Zerny, 1935)*	1	0	1	0	0	0	0	2
ER	*Phragmatobia fuliginosa (Linnaeus, 1758)*	1	0	3	0	2	0	1	7
ER	*Phytometra sanctiflorentis (Boisduval, 1834)*	0	0	0	0	4	0	1	5
ER	*Phytometra viridaria (Clerck, 1759)*	1	0	1	0	2	5	2	11
ER	*Raparna conicephala (Staudinger, 1870)*	0	0	0	0	28	0	10	38
ER	*Rhypagla lacernaria (Hübner, 1813)*	0	2	3	0	18	3	2	28
ER	*Utetheisa pulchella (Linnaeus, 1758)*	0	0	0	0	7	0	4	11
N	*Acontia lucida (Hufnagel, 1766)*	0	0	1	0	0	0	0	1
N	*Acontia trabealis (Scopoli, 1763)*	0	0	0	0	1	0	1	2
N	*Acronicta psi (Linnaeus, 1758)*	0	0	0	0	0	0	1	1
N	*Acronicta euphorbiae (Denis & Schiff., 1775)*	1	1	1	3	10	1	8	25
N	*Acronicta rumicis (Linnaeus, 1758)*	0	0	1	0	2	0	0	3
N	*Aegle vespertinalis (Rambur, 1858)*	4	0	0	0	1	0	0	5
N	*Agrochola lychnidis (Denis & Schiff., 1775)*	27	1	1	0	1	1	14	45
N	*Agrochola helvola (Linnaeus, 1758)*	10	0	0	0	0	2	4	16
N	*Agrochola lunosa (Haworth, 1809)*	29	4	2	9	1	0	3	48
N	*Agrochola meridionalis (Staudinger, 1871)*	4	0	0	0	0	1	7	12
N	*Agrochola lota (Clerck, 1759)*	0	0	2	0	0	0	1	3
N	*Agrotis bigramma (Esper, 1790)*	22	5	9	9	14	3	6	68
N	*Agrotis catalaunensis (Milliere, 1873)*	0	0	0	0	3	0	0	3
N	*Agrotis exclamationis (Linnaeus, 1758)*	7	1	10	22	2	1	0	43
N	*Agrotis ipsilon (Hufnagel, 1766)*	11	0	22	1	40	420	2	496
N	*Agrotis obesa Boisduval, 1829*	16	0	2	0	31	15	9	73
N	*Agrotis pierreti (Bugnion, 1837)*	1	0	0	1	58	0	0	60
N	*Agrotis puta (Hübner, 1803)*	9	2	8	1	13	3	9	45
N	*Agrotis segetum (Denis & Schiff., 1775)*	13	0	1	0	6	15	10	45
N	*Agrotis trux (Hübner, 1824)*	221	11	35	2	62	62	43	436
N	*Agrotis turatii Standfuss, 1888*	0	3	0	0	0	0	0	3
N	*Allophyes alfaroi Agenjo, 1951*	88	4	62	2	11	12	23	202
N	*Alvaradoia disjecta (Rothschild, 1920)*	0	0	11	2	52	0	41	106
N	*Amephana aurita (Fabricius, 1787)*	0	0	0	0	4	0	2	6
N	*Ammopolia witzenmanni (Standfuss, 1890)*	7	1	2	0	4	7	0	21
N	*Amphipyra pyramidea (Linnaeus, 1758)*	0	1	2	0	0	0	0	3
N	*Amphipyra tetra (Fabricius, 1787)*	4	0	1	0	1	0	1	7
N	*Amphipyra tragopoginis (Clerck, 1759)*	2	0	0	0	0	0	0	2
N	*Amphipyra cinnamomea (Goeze, 1781)*	2	0	0	0	0	1	0	3
N	*Anarta pugnax (Hübner, 1824)*	0	1	6	1	14	1	18	41
N	*Apamea arabs Oberthür, 1881*	12	17	2	12	1	3	7	54

TAX	TOTALES	T	EC	PL	EN	EM	A	PU	
N	*Apamea monoglypha (Hufnagel, 1766)*	5	0	0	0	0	0	0	5
N	*Apamea syriaca (Osthelder, 1933)*	1	2	0	0	0	0	0	3
N	*Aporophyla canescens (Duponchel, 1826)*	1	0	0	0	0	0	6	7
N	*Aporophyla nigra (Haworth, 1809)*	7	2	2	0	3	14	20	48
N	*Auchmis detersa (Esper, 1787)*	16	0	3	1	2	3	1	26
N	*Autographa gamma (Linnaeus, 1758)*	7	0	0	1	1	1	3	13
N	*Bryonycta pineti (Staudinger, 1859)*	0	3	1	0	11	142	4	161
N	*Bryophila raptricula (Denis & Schiff., 1775)*	38	9	9	2	15	20	8	101
N	*Bryophila ravula (Hübner, 1813)*	17	1	2	1	12	8	6	47
N	*Bryophila vandalusiae (Duponchel, 1842)*	19	2	1	4	1	0	1	28
N	*Bryophila domestica (Hufnagel, 1766)*	36	0	2	0	0	1	0	39
N	*Bryophila petrea (Guenée, 1852)*	1	0	2	0	7	0	3	13
N	*Callopistria latreillei (Duponchel, 1827)*	4	3	0	0	0	0	0	7
N	*Calophasia almoravida Graslin, 1863*	0	0	0	0	0	0	1	1
N	*Calophasia hamifera Staudinger, 1863*	10	0	0	0	0	0	0	10
N	*Calophasia platyptera (Esper, 1788)*	2	0	0	0	2	1	1	6
N	*Caradrina germainii (Duponchel, 1835)*	0	0	0	0	1	0	2	3
N	*Caradrina morpheus (Hufnagel, 1766)*	0	0	5	0	1	0	0	6
N	*Caradrina ibeasi (Fernández, 1913)*	14	0	0	0	1	0	0	15
N	*Caradrina clavipalpis (Scopoli, 1763)*	9	3	3	1	8	0	10	34
N	*Caradrina flavirena (Guenée, 1852)*	14	15	9	7	38	32	59	174
N	*Caradrina noctivaga (Bellver, 1863)*	0	1	0	0	3	0	1	5
N	*Caradrina selini (Boisduval, 1840)*	3	1	0	0	0	0	0	4
N	*Caradrina aspersa (Rambur, 1834)*	4	11	1	0	1	1	0	18
N	*Caradrina proxima (Rambur, 1837)*	0	0	1	2	2	0	2	7
N	*Chersotis elegans (Eversmann, 1837)*	2	0	0	0	0	0	0	2
N	*Chersotis fimbriola (Esper, 1803)*	30	6	0	0	1	14	0	51
N	*Chersotis margaritacea (Villers, 1789)*	2	0	0	0	1	5	1	9
N	*Chersotis multangula (Hübner, 1803)*	10	0	2	1	0	47	0	60
N	*Chloantha hyperici (Denis & Schiff., 1775)*	0	0	1	1	4	0	6	12
N	*Cleonymia baetica (Rambur, 1837)*	4	4	3	0	7	0	0	18
N	*Cleonymia yvanii (Duponchel, 1833)*	5	18	7	5	19	28	25	107
N	*Coenobia rufa (Haworth, 1809)*	0	0	0	0	2	0	0	2
N	*Conisania andalusica (Staudinger, 1859)*	1	0	0	0	1	1	7	10
N	*Conistra daubei (Duponchel, 1838)*	0	0	0	0	3	0	0	3
N	*Conistra gallica (Lederer, 1857)*	90	1	5	1	2	2	3	104
N	*Conistra ligula (Esper, 1791)*	8	0	1	0	1	0	1	11
N	*Conistra rubiginosa (Scopoli, 1763)*	0	0	0	0	0	0	3	3
N	*Conistra staudingeri (Graslin, 1863)*	11	0	2	2	2	4	15	36
N	*Conistra torrida (Lederer, 1857)*	0	0	1	0	0	0	0	1
N	*Cryphia lusitanica (Draudt, 1931)*	0	4	2	0	1	0	1	8
N	*Cryphia algae (Fabricius, 1775)*	1	2	1	0	0	1	1	6
N	*Cryphia pallida (Baker, 1894)*	7	2	1	0	9	4	10	33
N	*Cucullia achilleae Guenée, 1852*	0	0	0	0	0	0	1	1
N	*Cucullia santolinae Rambur, 1834*	1	0	0	0	0	0	0	1

TAX	TOTALES	T	EC	PL	EN	EM	A	PU	
N	*Cucullia erythrocephala (Wagner, 1914)*	0	0	0	0	0	1	0	1
N	*Cucullia scrophulariphila (Staudinger, 1859)*	0	1	1	0	0	0	0	2
N	*Cucullia verbasci (Linnaeus, 1758)*	11	0	0	0	0	0	0	11
N	*Denticucullus pygmina (Haworth, 1809)*	18	0	1	0	6	0	0	25
N	*Dichagyris flammatra (Denis & Schiff., 1775)*	11	4	4	2	1	13	3	38
N	*Dichagyris candelisequa (Denis & Schiff., 1775)*	2	0	1	0	0	2	0	5
N	*Dichagyris constanti (Millière, 1860)*	57	2	25	0	37	15	16	152
N	*Dichagyris forcipula (Denis & Schiff., 1775)*	30	5	2	2	3	6	13	61
N	*Dichagyris imperator (A. Bang-Haas, 1912)*	0	0	0	0	2	0	0	2
N	*Dichagyris renigera (Hübner, 1808)*	14	0	0	0	0	2	0	16
N	*Dryobota labecula (Esper, 1788)*	1	0	0	0	0	0	3	4
N	*Dryobotodes eremita (Fabricius, 1775)*	1	0	1	0	0	2	0	4
N	*Dryobotodes monochroma (Esper, 1790)*	1	0	0	0	0	0	0	1
N	*Dryobotodes roboris Geyer 1835*	2	0	0	0	0	0	0	2
N	*Epilecta linogrisea (Denis & Schiff., 1775)*	4	1	2	0	1	1	0	9
N	*Episema glaucina (Esper, 1789)*	19	0	0	0	0	0	0	19
N	*Episema grueneri Boisduval, 1837*	0	0	3	0	7	2	3	15
N	*Euxoa aquilina (Denis & Schiff., 1775)*	5	2	3	1	3	2	3	19
N	*Euxoa cos (Hübner, 1824)*	29	1	4	1	5	15	3	58
N	*Euxoa hastifera (Donzel, 1847)*	0	0	0	0	1	0	0	1
N	*Euxoa mendelis Fernández, 1915*	0	0	0	0	1	0	0	1
N	*Euxoa obelisca (Denis & Schiff., 1775)*	3	0	0	0	0	0	0	3
N	*Euxoa powelli (Oberthür, 1912)*	5	0	0	0	2	65	1	73
N	*Euxoa temera (Hübner, 1808)*	29	2	28	7	62	15	26	169
N	*Euxoa tritici (Linnaeus, 1761)*	27	0	12	2	4	13	3	61
N	*Euxoa wagneri Corti, 1926*	4	3	0	0	0	0	2	9
N	*Hadena nevadae (Draudt, 1933)*	0	0	0	0	1	0	1	2
N	*Hadena perplexa (Denis & Schiff., 1775)*	2	0	1	0	0	0	3	6
N	*Hadena sancta (Staudinger, 1859)*	10	3	1	0	0	2	2	18
N	*Hadena caesia (Denis & Schiff., 1775)*	1	0	0	0	0	0	0	1
N	*Hadena compta (Denis & Schiff., 1775)*	7	1	0	0	0	0	1	9
N	*Hadena confusa (Hufnagel, 1766)*	1	0	0	0	0	0	1	2
N	*Hadena filograna (Esper, 1788)*	1	0	0	0	0	0	0	1
N	*Hadena magnolii (Boisduval, 1829)*	2	0	0	1	1	0	0	4
N	*Hadena wehrlii (Draudt, 1934)*	1	0	0	0	2	0	1	4
N	*Hecatera dysodea (Denis & Schiff., 1775)*	2	0	0	0	0	0	0	2
N	*Hecatera weissi (Draudt, 1934)*	1	1	0	0	0	1	2	5
N	*Helicoverpa armigera (Hübner, 1808)*	0	0	1	0	1	1	0	3
N	*Heliothis incarnata (Freyer, 1838)*	0	1	0	0	0	0	0	1
N	*Heliothis peltigera (Denis & Schiff., 1775)*	0	1	2	0	1	1	1	6
N	*Heliothis viriplaca (Hufnagel, 1766)*	0	0	0	0	1	0	1	2
N	*Hoplodrina ambigua (Denis & Schiff., 1775)*	6	2	0	1	6	3	16	34
N	*Hoplodrina blanda (Denis & Schiff., 1775)*	4	0	4	2	1	1	1	13
N	*Hoplodrina hesperica Dufay & Boursin, 1960*	8	10	4	5	6	20	5	58
N	*Lacanobia oleracea (Linnaeus, 1758)*	0	0	0	0	0	0	1	1

TAX	TOTALES	T	EC	PL	EN	EM	A	PU	
N	*Lenisa geminipuncta (Haworth, 1809)*	0	0	0	0	1	0	0	1
N	*Leucania loreyi (Duponchel, 1827)*	1	0	0	0	0	0	0	1
N	*Leucania obsoleta (Hübner, 1803)*	0	0	0	0	0	0	1	1
N	*Leucania punctosa (Treitschke, 1825)*	1	0	2	0	38	0	9	50
N	*Leucania putrescens (Hübner, 1824)*	4	3	3	1	23	2	3	39
N	*Leucochlaena oditis (Hübner, 1822)*	26	14	0	0	11	28	5	84
N	*Lithophane leautieri (Boisduval, 1829)*	0	0	0	0	6	2	2	10
N	*Litoligia literosa (Haworth, 1809)*	1	0	0	0	0	0	1	2
N	*Lophoterges millierei (Staudinger, 1871)*	1	0	2	0	0	0	0	3
N	*Luperina dumerilii (Duponchel, 1826)*	1	1	0	2	2	0	2	8
N	*Luperina nickerlii (Freyer, 1845)*	40	2	3	2	4	3	2	56
N	*Luperina testacea (Denis & Schiff., 1775)*	42	6	6	7	16	5	4	86
N	*Mesapamea secalis (Linnaeus, 1758)*	1	0	0	0	1	3	1	6
N	*Mesoligia furuncula (Denis & Schiff., 1775)*	0	0	3	2	1	0	6	12
N	*Metopoceras albarracina Hampson, 1918*	0	0	0	2	0	2	2	6
N	*Mythimna albipuncta (Denis & Schiff., 1775)*	0	0	4	1	3	0	2	10
N	*Mythimna ferrago (Fabricius, 1787)*	19	2	15	2	6	1	12	57
N	*Mythimna l-album (Linnaeus, 1767)*	5	0	1	0	3	2	3	14
N	*Mythimna vitellina (Hübner, 1808)*	15	2	1	4	2	1	3	28
N	*Mythimna sicula (Treitschke, 1835)*	3	5	35	17	86	18	48	212
N	*Noctua comes Hübner, 1813*	17	0	4	1	8	16	7	53
N	*Noctua fimbriata (Schreber, 1759)*	4	0	0	0	0	1	0	5
N	*Noctua interjecta Hübner, 1803*	1	0	0	0	0	0	0	1
N	*Noctua janthe (Borkhausen, 1792)*	5	0	1	0	1	10	2	19
N	*Noctua orbona (Hufnagel, 1766)*	11	2	4	5	1	49	4	76
N	*Noctua pronuba (Linnaeus, 1758)*	17	0	4	2	2	19	6	50
N	*Noctua tirrenica Biebinger, Speidel & Hanigk, 1983*	11	1	2	3	1	5	1	24
N	*Nola thymula Millière, 1867*	6	0	8	0	9	3	14	40
N	*Nyctobrya muralis (Forster, 1771)*	18	6	3	1	7	5	8	48
N	*Ochropleura leucogaster (Freyer, 1831)*	1	0	0	0	0	0	0	1
N	*Ochropleura plecta (Linnaeus, 1761)*	0	0	1	1	0	0	0	2
N	*Olivenebula xanthochloris Boisduval, 1840*	6	0	0	0	1	2	2	11
N	*Orthosia cerasi (Fabricius, 1775)*	3	6	0	4	1	0	3	17
N	*Orthosia cruda (Denis & Schiff., 1775)*	83	46	1	5	1	0	4	140
N	*Orthosia incerta (Hufnagel, 1766)*	2	0	2	9	3	0	0	16
N	*Oxicesta serratae (Zerny, 1927)*	0	0	0	0	4	0	4	8
N	*Pachetra sagittigera (Hufnagel, 1766)*	1	3	2	0	0	36	1	43
N	*Panolis flammea (Denis & Schiff., 1775)*	0	1	0	1	1	6	3	12
N	*Peridroma saucia (Hübner, 1808)*	2	1	1	0	2	5	3	14
N	*Photedes dulcis (Oberthür, 1918)*	0	0	0	2	0	0	0	2
N	*Polymixis lichenea (Hübner, 1813)*	150	0	7	1	0	2	8	168
N	*Polymixis argillaceago (Hübner, 1822)*	10	0	3	1	15	8	31	68
N	*Polymixis dubia (Duponchel, 1836)*	17	1	7	0	12	7	1	45
N	*Polymixis flavicincta (Denis & Schiff., 1775)*	7	0	1	0	2	0	15	25
N	*Polymixis xanthomista (Hübner, 1819)*	14	1	1	0	1	3	15	35

TAX	TOTALES	T	EC	PL	EN	EM	A	PU	
N	*Polyphaenis sericata (Esper, 1787)*	3	0	0	0	0	0	1	4
N	*Pseudenargia ulicis (Staudinger, 1859)*	13	2	0	1	2	9	17	44
N	*Raphia hybris (Hübner, 1813)*	6	0	43	39	6	0	1	95
N	*Recoropha canteneri (Duponchel, 1833)*	0	1	1	1	9	3	8	23
N	*Rhizedra lutosa (Hübner, 1803)*	0	0	0	0	1	0	1	2
N	*Saragossa seeboldi Staudinger, 1900*	0	0	6	1	23	0	1	31
N	*Sesamia nonagrioides Lefèbvre, 1827*	0	0	0	0	1	0	0	1
N	*Spodoptera exigua (Hübner, 1808)*	2	0	0	0	3	4	2	11
N	*Standfussiana dalmata (Staudinger, 1901)*	1	0	0	0	0	0	0	1
N	*Stilbia philopalis Graslin, 1852*	12	9	7	0	33	81	14	156
N	*Subacronicta megacephala (Denis & Schiff., 1775)*	0	0	5	1	1	0	0	7
N	*Synthymia fixa (Fabricius, 1787)*	0	0	4	0	0	0	0	4
N	*Thalpophila vitalba (Freyer, 1834)*	27	2	33	20	60	11	71	224
N	*Trichoplusia ni (Hübner, 1803)*	1	0	0	0	0	0	1	2
N	*Trigonophora haasi (Staudinger, 1892)*	4	0	0	0	0	0	1	5
N	*Trigonophora crassicornis (Oberthür, 1918)*	2	5	2	0	0	3	1	13
N	*Trigonophora flammea (Esper, 1785)*	5	0	1	1	2	0	1	10
N	*Trigonophora jodea (Herrich-Schäffer, 1850)*	12	0	7	4	3	2	2	30
N	*Tyta luctuosa (Denis & Schiff., 1775)*	2	0	0	0	7	3	2	14
N	*Valeria jaspidea (Villers, 1789)*	37	10	5	2	1	5	6	66
N	*Xanthia ocellaris (Borkhausen, 1792)*	1	0	0	1	0	0	0	2
N	*Xanthia ruticilla (Esper, 1791)*	38	6	0	0	4	0	3	51
N	*Xestia c-nigrum (Linnaeus, 1758)*	1	0	0	0	0	0	2	3
N	*Xestia baja (Denis & Schiff., 1775)*	0	0	2	1	0	0	0	3
N	*Xestia kermesina (Mabille, 1869)*	5	12	3	0	9	2	11	42
N	*Xestia xanthographa (Denis & Schiff., 1775)*	5	0	7	1	10	0	19	42
N	*Xylocampa areola (Esper, 1789)*	1	1	1	0	0	0	3	6
NOL	*Earias albovenosana (Oberthür, 1917)*	0	0	0	0	1	0	0	1
NOL	*Meganola togatulalis (Hübner, 1796)*	0	0	0	0	0	0	1	1
NOL	*Nola tutulella Zerny, 1927*	0	0	1	0	0	2	0	3
NOL	*Nycteola columbana (Turner, 1925)*	3	5	0	0	1	0	2	11
NOL	*Nycteola siculana (Fuchs, 1899)*	0	0	0	0	0	0	1	1
NOT	*Cerura iberica (Templado & Ortiz, 1966)*	1	0	1	0	2	0	0	4
NOT	*Clostera pigra (Hufnagel, 1766)*	0	0	7	5	0	0	0	12
NOT	*Furcula bifida (Brahm, 1787)*	0	0	2	1	2	0	0	5
NOT	*Harpyia milhauseri (Fabricius, 1775)*	1	1	1	1	0	0	0	4
NOT	*Notodonta ziczac (Linnaeus, 1758)*	0	0	0	1	1	0	0	2
NOT	*Peridea anceps (Goeze, 1781)*	1	4	0	0	0	1	1	7
NOT	*Pterostoma palpina (Clerck, 1759)*	0	0	3	1	0	0	2	6
NOT	*Thaumetopoea pinivora (Treitschke, 1834)*	2	0	1	0	6	0	5	14
NOT	*Thaumetopoea pityocampa (Denis & Schiff., 1775)*	5	6	4	0	14	28	30	87
	NÚMERO DE ESPECIES	291	186	260	173	281	223	279	437
	NÚMERO DE EJEMPLARES	5021	1301	2310	775	4014	3744	3059	20224

Anexo IV. **Apartado 1.** Relación de especies de la familia Geometridae. Abreviaturas: Eu = Eurosiberiano, Ho = Holártico, Pa = Paleártico, Tr = Tropical, Co = Cosmopolita, At = Atlanto-mediterráneo, As = Asiático-mediterráneo; En = Endémico.

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Abraxas grossulariata* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Abraxas pantaria* (Linnaeus, 1767)	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Eu	*Abraxas sylvata* (Scopoli, 1763)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tr	*Acanthovalva inconspicuaria* (Hübner, 1819)	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
Eu	*Acasis viretata* (Hübner, 1826)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Adactylotis gesticularia* (Hübner, 1817)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
At	*Adalbertia castiliaria* (Staudinger, 1900)	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
At	*Afriberina tenietaria* (Staudinger, 1900)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Eu	*Agriopis bajaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Eu	*Agriopis leucophaearia* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Agriopis marginaria* (Fabricius, 1776)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Eu	*Alcis jubata* (Thunberg, 1788)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Alcis repandata* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Aleucis distinctata* (Herrich-Schäffer, 1839)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
At	*Almeria kalischata* (Staudinger, 1870)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Alsophila aescularia* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
At	*Amygdaloptera testaria* (Fabricius, 1794)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Angerona prunaria* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Anthometra plumularia* Boisduval, 1840	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Eu	*Anticlea derivata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
At	*Antilurga alhambrata* (Staudinger, 1859)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
As	*Aplasta ononaria* (Fuessly, 1783)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
En	*Aplocera bohatschi* (Püngeler, 1914)	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
Eu	*Aplocera efformata* (Guenée, 1858)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Eu	*Aplocera plagiata* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
Eu	*Aplocera praeformata* (Hübner, 1826)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Apocheima hispidaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Ascotis selenaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Eu	*Aspitates gilvaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
As	*Aspitates ochrearia* (Rossi, 1794)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Asthena albulata* (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
En	*Asthena lactularia* (Herrich-Schäffer, 1855)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Athroolopha pennigeraria* (Hübner, 1813)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
Eu	*Baptria tibiale* (Esper, 1791)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Biston betularia* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Biston strataria* (Hufnagel, 1767)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
At	*Brachyglossina exilaria* (Guenée, 1858)	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
En	*Brachyglossina hispanaria* (Püngeler, 1913)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Brachyglossina manicaria* (Herrich-Schäffer, 1852)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Eu	*Bupalus piniaria* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
At	*Bustilloxia saturata* (A. Bang-Haas, 1906)	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Pa	*Cabera exanthemata* (Scopoli, 1763)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Cabera pusaria* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Calamodes occitanaria* (Duponchel, 1829)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Campaea margaritaria* (Linnaeus, 1761)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Pa	*Camptogramma bilineata* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
As	*Casilda consecraria* (Staudinger, 1871)	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Eu	*Cataclysme riguata* (Hübner, 1813)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Cataclysme uniformata* (Bellier 1862)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Catarhoe basochesiata* (Duponchel, 1831)	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Eu	*Catarhoe cuculata* (Hufnagel, 1767)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Catarhoe mazeli* Viidalepp, 2008	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Catarhoe putridaria* (Herrich-Schäffer, 1852)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Catarhoe rubidata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Charissa (Charissa) obscurata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
At	*Charissa (Costignophos) crenulata* (Staudinger, 1871)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
En	*Charissa (Euchrognophos) assoi* (Redondo & Gastón, 1997)	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
At	*Charissa (Euchrognophos) mucidaria* (Hübner, 1799)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Charissa (Kemtrognophos) ambiguata* (Duponchel, 1830)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Charissa (Kemtrognophos) predotae* (Schawerda, 1929)	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
As	*Charissa (Neognophina) glaucinaria* (Hübner, 1799)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Chemerina caliginearia* (Rambur, 1833)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Chesias isabella* Schawerda, 1915	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
Eu	*Chesias legatella* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
At	*Chesias rufata* (Fabricius, 1775)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
As	*Chiasmia aestimaria* (Hübner, 1809)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Chiasmia clathrata* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
Eu	*Chlorissa cloraria* (Hübner, 1813)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Chloroclysta miata* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Chloroclysta siterata* (Hufnagel, 1767)	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Pa	*Chloroclystis v-ata* (Haworth, 1809)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Cidaria fulvata* (Forster, 1771)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Cinglis andalusiaria* Wagner, 1935	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
Eu	*Cleora cinctaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Cleorodes lichenaria* (Hufnagel, 1767)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Cleta filacearia* (Herrich-Schäffer, 1847)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Coenotephria ablutaria* (Boisduval, 1840)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Coenotephria salicata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Coenotephria tophaceata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Colostygia aptata* (Hübner, 1813)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Colostygia aqueata* (Hübner, 1813)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
En	*Colostygia hilariata* (Pinker, 1954)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
At	*Colostygia multistrigaria* (Haworth, 1809)	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
As	*Colostygia olivata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
As	*Colostygia pectinataria* (Knoch, 1781)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Ho	*Colostygia turbata* (Hübner, 1799)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Colotois pennaria* (Linnaeus, 1761)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
En	*Comibaena pseudoneriaria* Wehrli, 1926	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
At	*Compsoptera jourdanaria* (Serres, 1826)	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1
At	*Compsoptera opacaria* (Hübner, 1819)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Cosmorhoe ocellata* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Costaconvexa polygrammata* (Borkhausen, 1794)	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
En	*Crocallis albarracina* Wehrli, 1940	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
At	*Crocallis auberti* Oberthür, 1883	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
At	*Crocallis dardoinaria* Donzel, 1840	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Eu	*Crocallis elinguaria* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
As	*Crocallis tusciaria* (Borkhausen, 1793)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
En	*Crocota peletieraria* (Duponchel, 1830)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Cyclophora (Codonia) hyponoea* (Prout, 1935)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Eu	*Cyclophora (Codonia) linearia* (Hübner, 1799)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Cyclophora (Codonia) porata* (Linnaeus, 1767)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
As	*Cyclophora (Codonia) suppunctaria* (Zeller, 1847)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Eu	*Cyclophora (Cyclophora) albipunctata* (Hufnagel, 1767)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Cyclophora (Cyclophora) annularia* (Fabricius, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Cyclophora (Cyclophora) lennigiaria* (Fusch, 1883)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
As	*Cyclophora (Cyclophora) puppillaria* (Hübner, 1799)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Cyclophora (Cyclophora) quercimontaria* (Bastelberger, 1897)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Dasypteroma thaumasia* Staudinger, 1892	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Eu	*Deileptenia ribeata* (Clerk, 1759)	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
En	*Dyscia distinctaria* (A. Bang-Haas, 1910)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Eu	*Dyscia fagaria* (Thunberg, 1784)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
At	*Dyscia lentiscaria* (Donzel, 1837)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
At	*Dyscia penulataria* (Hübner, 1819)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Dysstroma citrata*(Linnaeus, 1761)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Dysstroma truncata* (Hufnagel, 1767)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Earophila badiata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
At	*Ecleora solieraria* (Rambur, 1834)	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
Eu	*Ecliptopera capitata* (Herrich-Schäffer, 1839)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Ecliptopera silaceata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Ectropis crepuscularia* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Ekboarmia sagnesi* Dufay, 1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Eu	*Electrophaes corylata* (Thunberg, 1792)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Ematurga atomaria* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Ennomos alniaria* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
Eu	*Ennomos erosaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Ennomos fuscantaria* (Haworth, 1809)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
As	*Ennomos quercaria* (Hübner, 1813)	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Eu	*Ennomos quercinaria* (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Entephria caeruleata* (Guenée, 1858)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pa	*Entephria cyanata* (Hübner, 1809)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Entephria flavicinctata* (Hübner, 1813)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Epilobophora sabinata* (Geyer, 1831)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Epione repandaria* (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Epione vespertaria* (Fabricius, 1775)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Epirrhoe alternata* (Müller, 1764)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Epirrhoe galiata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
As	*Epirrhoe molluginata* (Hübner, 1813)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Epirrhoe rivata* (Hübner, 1813)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Epirrhoe sandosaria* (Herrich-Schäffer, 1852)	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
Eu	*Epirrhoe tristata* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Epirrita christyi* (Prout, 1899)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Epirrita dilutata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Pa	*Erannis defoliaria* (Clerck, 1759)	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
Eu	*Euchoeca nebulata* (Scopoli, 1763)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Eucrostes indigenata* (de Villers, 1789)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Eu	*Eulithis populata* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Eulithis prunata* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Eumannia oranaria* Staudinger, 1892	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
As	*Euphyia biangulata* (Haworth, 1809)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Euphyia frustata* (Treitschke, 1828)	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Eupithecia abbreviata* Stephens, 1831	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Eupithecia abietaria* (Goeze, 1781)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia absinthiata* (Clerk, 1759)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Eupithecia alliaria* Staudinger, 1870	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
As	*Eupithecia breviculata* (Donzel, 1837)	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Eu	*Eupithecia carpophagata* Staudinger, 1871	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Pa	*Eupithecia centaureata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Eupithecia chalikophila* Wehrli, 1926	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Eupithecia cocciferata* Millière, 1864	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
At	*Eupithecia cooptata* Dietze, 1903	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Eu	*Eupithecia denotata* (Hübner, 1813)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Eupithecia distinctaria* Herrich-Schäffer, 1848	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
Eu	*Eupithecia dodoneata* Guenée, 1858	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Eu	*Eupithecia expallidata* Doubleday, 1856	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia extraversaria* Herrich-Schäffer, 1852	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Eupithecia extremata* (Fabricius, 1787)	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
As	*Eupithecia graphata* (Treitschke, 1828)	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
As	*Eupithecia gratiosata* Herrich-Schäffer, 1861	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
Eu	*Eupithecia gueneata* Millière, 1862	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
En	*Eupithecia gypsophilata* Skou, Mironov & Rietz, 2017	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Eupithecia haworthiata* Doubleday, 1856	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Eupithecia icterata* (De Villers, 1789)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Eu	*Eupithecia immundata* (Lienig, 1846)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Eupithecia impurata* (Hübner, 1813)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia indigata* (Hübner, 1813)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
Eu	*Eupithecia innotata* (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Ho	*Eupithecia intricata* (Zetterstedt, 1839)	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Eupithecia inturbata* (Hübner, 1817)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia irriguata* (Hübner, 1813)	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
Pa	*Eupithecia laquaearia* Herrich-Schäffer, 1848	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
At	*Eupithecia liguriata* Millière, 1884	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
As	*Eupithecia limbata* Staudinger, 1879	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia linariata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Eupithecia massiliata* Dardoin & Millière, 1865	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
Pa	*Eupithecia millefoliata* Rössler, 1866	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Eupithecia minusculata* Alphéraky, 1882	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
At	*Eupithecia nanata* (Hübner, 1813)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia ochridata* Schütza & Pinker, 1968	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
At	*Eupithecia orana* Dietze, 1910	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia orphnata* W. Petersen, 1909	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Eupithecia oxycedrata* (Rambur, 1833)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Eupithecia pantellata* Millière, 1875	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
At	*Eupithecia pauxillaria* Boisduval, 1840	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
At	*Eupithecia phoeniceata* (Rambur, 1834)	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Pa	*Eupithecia pimpinellata* (Hübner, 1813)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia plumbeolata* (Haworth, 1809)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Eupithecia praealta* Wehrli, 1926	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia pulchellata* Stephens, 1831	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Ho	*Eupithecia pusillata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Eu	*Eupithecia pyreneata* Mabille, 1871	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
At	*Eupithecia rosmarinata* Millière, 1865	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
At	*Eupithecia santolinata* Mabille, 1871	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Ho	*Eupithecia satyrata* (Hübner, 1813)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Eupithecia schiefereri* Bohatsch, 1893	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
At	*Eupithecia scopariata* (Rambur, 1833)	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
As	*Eupithecia semigraphata* Bruand, 1850	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
En	*Eupithecia senorita* Mironov, 2003	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Eupithecia silenata* Assmann, 1848	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia simpliciata* (Haworth, 1809)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ho	*Eupithecia subfuscata* (Haworth, 1809)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia subumbrata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia succenturiata* (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia tantillaria* Boisduval, 1840	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Eupithecia tenuiata* (Hübner, 1813)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Eupithecia tripunctaria* Herrich-Schaffer, 1852	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Eupithecia ultimaria* Boisduval, 1840	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
As	*Eupithecia unedonata* Mabille, 1868	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
At	*Eupithecia unitaria* Herrich-Schäffer, 1852	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
As	*Eupithecia variostrigata* Alphéraky, 1876	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Eu	*Eupithecia venosata* (Fabricius, 1787)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Eu	*Eupithecia veratraria* Herrich-Schäffer, 1862	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Eupithecia vulgata* (Haworth, 1809)	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
At	*Eupithecia weissi* Prout, 1938	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
At	*Eurranthis plummistaria* (de Villers, 1789)	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Eu	*Eustroma reticulata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Gagitodes sagittata* (Fabricius, 1787)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Gandaritis pyraliata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Geometra papilionaria* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Gnophos furvata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Gnophos obfuscata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Pa	*Gymnoscelis rufifasciata* (Haworth, 1809)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Heliothea discoidaria* Boisduval, 1840	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Pa	*Hemistola chrysoprasaria* (Esper, 1795)	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
Ho	*Hemithea aestivaria* (Hübner, 1789)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Horisme aemulata* (Hübner, 1813)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Horisme calligraphata* (Herrich-Schäffer, 1839)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Horisme scorteata* (Staudinger, 1901)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Horisme tersata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Horisme vitalbata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Hospitalia flavolineata* (Staudinger, 1883)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
Eu	*Hydria cervinalis* (Scopoli, 1763)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Hydria gudarica* (Dufay, 1983)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Eu	*Hydria montivagata* (Duponchel, 1830)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
Ho	*Hydria undulata* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Hydriomena furcata* (Thunberg, 1784)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Hydriomena impluviata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Hydriomena ruberata* (Freyer, 1831)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Hylaea fasciaria* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Hypomecis punctinalis* (Scopoli, 1763)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Hypomecis roboraria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Idaea alicantaria* (Reisser, 1963)	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
At	*Idaea alyssumata* (Millière, 1871)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Idaea attenuaria* (Rambur, 1833)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Pa	*Idaea aureolaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Idaea aversata* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Idaea belemiata* (Millière, 1868)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Idaea bigladiata* Herbulot, 1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Eu	*Idaea biselata* (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
At	*Idaea blaesii* Lenz & Hausmann, 1992	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
At	*Idaea calunetaria* (Staudinger, 1859)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Idaea carvalhoi* Herbulot, 1979	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
At	*Idaea cervantaria* (Millière, 1869)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
As	*Idaea circuitaria* (Hübner, 1819)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Idaea consanguiberica* Rezbanyai-Reser & Expósito, 1992	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
At	*Idaea contiguaria* (Hübner, 1799)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Idaea degeneraria* (Hübner, 1799)	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
En	*Idaea deitanaria* Reisser & Weisert, 1977	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Eu	*Idaea deversaria* (Herrich-Schäffer, 1847)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Idaea dilutaria* (Hübner, 1799)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Idaea dimidiata* (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
En	*Idaea dromikos* Hausmann, 2004	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
As	*Idaea elongaria* (Rambur, 1833)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
At	*Idaea eugeniata* (Dardoin & Millière, 1870)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Idaea figuraria* (Bang-Haas, 1907)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
As	*Idaea filicata* (Hübner, 1799)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
At	*Idaea fractilineata* (Zeller, 1847)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Idaea fuscovenosa* (Goeze, 1781)	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
At	*Idaea gelbrechti* Hausmann, 2003	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Eu	*Idaea humiliata* (Hufnagel, 1767)	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
At	*Idaea incalcarata* (Chrétien, 1913)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
At	*Idaea incisaria* (Staudinger, 1892)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
At	*Idaea infirmaria* (Rambur, 1833)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
En	*Idaea joannisiata* (Homberg, 1911)	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
En	*Idaea korbi* (Püngeler, 1917)	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
As	*Idaea laevigata* (Scopoli, 1763)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
At	*Idaea litigiosaria* (Boisduval, 1840)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
As	*Idaea longaria* (Herrich-Schäffer, 1852)	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
En	*Idaea lusohispanica* Herbulot, 1991	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
En	*Idaea luteolaria* (Constant, 1863)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Idaea lutulentaria* (Staudinger, 1892)	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
At	*Idaea macilentaria* (Herrich-Schäffer, 1847)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
At	*Idaea mediaria* (Hübner, 1819)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
At	*Idaea minuscularia* (Ribbe, 1912)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Idaea moniliata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
At	*Idaea mustelata* (Gumppenberg, 1892)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
En	*Idaea nevadata* (Wehrli, 1926)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Idaea nigrolineata* (Chrétien, 1911)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
As	*Idaea obsoletaria* (Rambur, 1833)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Idaea ochrata* (Scopoli, 1763)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Idaea ostrinaria* (Hübner, 1813)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Idaea pallidata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Idaea rainerii* Hausmann, 1994	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
At	*Idaea rhodogrammaria* (Püngeler, 1913)	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
As	*Idaea rubraria* (Staudinger, 1901)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Idaea rufaria* (Hübner, 1799)	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
En	*Idaea rupicolaria* (Reisser, 1927)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Idaea sardoniata* (Homberg, 1912)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
As	*Idaea sericeata* (Hübner, 1813)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Idaea serpentata* (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Idaea simplicior* (Prout, 1934)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
En	*Idaea squalidaria* (Staudinger, 1882)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Idaea straminata* (Borkhausen, 1794)	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
At	*Idaea subsaturata* (Guenée, 1858)	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Eu	*Idaea subsericeata* (Haworth, 1809)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
En	*Idaea urcitana* (Agenjo, 1952)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Tr	*Isturgia catalaunaria* (Guenée, 1858)	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
At	*Isturgia famula* (Esper, 1787)	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
At	*Isturgia miniosaria* (Duponchel, 1829)	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
At	*Itame vincularia* (Hübner, 1813)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Pa	*Jodis lactearia* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Kuchleria insignata* Hausmann, 1994	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
Eu	*Lampropteryx suffumata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Larentia clavaria* (Haworth, 1809)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Larentia malvata* (Rambur, 1833)	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
At	*Lhommeia biskraria* (Oberthür,1885)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Ligdia adustata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Lithostege griseata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Eu	*Lobophora halterata* (Hufnagel, 1767)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Lomaspilis marginata* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Lomographa temerata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Lycia hirtaria* (Clerck, 1759)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Eu	*Lythria purpuraria* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Lythria sanguinaria* (Duponchel, 1842)	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Eu	*Macaria alternata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Macaria artesiaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Ho	*Macaria brunneata* (Thunberg, 1784)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Macaria liturata* (Clerck, 1759)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Macaria notata* (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pa	*Macaria wauaria* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Melanthia procellata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Menophra abruptaria* (Thunberg, 1792)	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
En	*Menophra annegreteae* (Skou, 2007)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
As	*Menophra japygiaria* (O. Costa, 1849)	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
At	*Menophra nycthemeraria* (Geyer, 1831)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
At	*Menophra thuriferaria* (Zerny, 1927)	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
As	*Mesotype didymata* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Mesotype verberata* (Scopoli, 1763)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Microloxia herbaria* (Hübner, 1813)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Myinodes interpunctaria* (Herrich-Schäffer, 1839)	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
At	*Narraga nelvae catalaunica* Herbulot, 1943	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
As	*Nebula achromaria* (de La Harpe, 1853)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Nebula ibericata* (Staudinger, 1871)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
As	*Nebula nebulata* (Treitschke, 1828)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Neognopharmia stevenaria* (Boisduval, 1840)	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
En	*Nychiodes hispanica hispanica* Wehrli, 1929	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
En	*Nychiodes hispanica torrevinagrensis* Expósito, 1984	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
At	*Nychiodes notarioi* Expósito, 2005	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Oar reaumuraria* (Millière, 1864)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Odezia atrata* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1
As	*Odontognophos margaritata* (Zerny, 1927)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Eu	*Odontopera bidentata* (Clerck, 1759)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Onychora agaritharia* (Dardoin, 1842)	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
Eu	*Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Opisthograptis luteolata* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
At	*Ortaliella perspersata* (Treitschke, 1827)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Co	*Orthonama obstipata* (Fabricius, 1794)	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Eu	*Ourapteryx sambucaria* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Pachycnemia hippocastanaria* (Hübner, 1799)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Parectropis similaria* (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Pareulype berberata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
Eu	*Pasiphila debiliata* (Hübner, 1817)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Pelurga comitata* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Pennithera firmata* (Hübner, 1822)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
At	*Pennithera ulicata* (Rambur, 1934)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
En	*Perconia baeticaria* (Staudinger, 1871)	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
Eu	*Perconia strigillaria* (Hübner, 1787)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Peribatodes aragonis* (Wehrli, 1943)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
At	*Peribatodes ilicaria* (Geyer, 1833)	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
At	*Peribatodes perversaria* (Boisduval, 1840)	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
Eu	*Peribatodes rhomboidaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
As	*Peribatodes secundaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Peribatodes umbraria* (Hübner, 1809)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
At	*Perigune convergata* (de Villers, 1789)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Perigune narbonea* (Linnaeus, 1767)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Perizoma affinitata* (Stephens, 1831)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Perizoma albulata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Perizoma alchemillata* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Perizoma bifaciata* (Haworth, 1809)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Perizoma blandiata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Perizoma flavosparsata* (Wagner, 1926)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Eu	*Perizoma hydrata* (Treitschke, 1829)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Perizoma incultaria* (Herrich-Schäffer, 1848)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Perizoma lugdunaria* (Herrich-Schäffer, 1855)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Perizoma minorata* (Treitschke, 1828)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pa	*Petrophora chlorosata* (Scopoli, 1763)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Phaiogramma etruscaria* (Zeller, 1849)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
As	*Phaiogramma faustinata* (Millière, 1868)	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
At	*Phaselia algiricaria* Oberthür, 1913	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Eu	*Phigalia pilosaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Philereme transversata* (Hufnagel, 1767)	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Eu	*Philereme vetulata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Phyllometra gracilaria* (Boisduval, 1840)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Tr	*Pingasa lahayei* (Oberthür, 1887)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Plagodis dolabraria* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Plagodis pulveraria* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Protorhoe corollaria* (Herrich-Schäffer, 1848)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Pseudopanthera macularia* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Pseudoterpna coronillaria* (Hübner, 1817)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
As	*Pseudoterpna pruinata* (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Psodos coracina* (Esper, 1805)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Psodos quadrifaria* (Sulzer, 1776)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Pterapherapteryx sexalata* (Retzius, 1783)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Pungeleria capreolaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Co	*Rhodometra sacraria* (Linnaeus, 1767)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Rhodostrophia calabra* (Petagna, 1786)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Rhodostrophia pudorata* (Fabricius, 1794)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Pa	*Rhodostrophia vibicaria* (Clerck, 1759)	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
At	*Rhoptria asperaria* (Hübner, 1817)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Sardocyrnia fortunaria* (Vázquez, 1905)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
Eu	*Schistostege decussata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Sciadia tenebraria* (Esper, 1806)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Sciadia unicoloraria* (Staudinger, 1871)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Scopula (Calothysanis) asellaria*(Herrich-Schäffer, 1847)	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Scopula (Calothysanis) rufomixtaria*(de Graslin, 1863)	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
En	*Scopula (Scopula) concinnaria* (Duponchel, 1842)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Pa	*Scopula (Scopula) decorata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Scopula (Scopula) immorata* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Scopula (Scopula) nigropunctata* (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Scopula (Scopula) ornata* (Scopoli, 1763)	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
Pa	*Scopula (Scopula) rubiginata* (Hufnagel, 1767)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
As	*Scopula (Scopula) submutata* (Treitschke, 1828)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Scopula (Scopula) tessellaria* (Boisduval, 1840)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Scopula (Scopula) turbidaria* (Hübner, 1819)	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
At	*Scopula (Ustocidalia) decolor* (Staudinger, 1898)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
At	*Scopula (Ustocidalia) emutaria* (Hübner, 1809)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Eu	*Scopula (Ustocidalia) floslactata* (Haworth, 1809)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Scopula (Ustocidalia) imitaria* (Hübner, 1799)	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
Eu	*Scopula (Ustocidalia) immutata* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Scopula (Ustocidalia) incanata* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Scopula (Ustocidalia) marginepunctata* (Goeze, 1781)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Co	*Scopula (Ustocidalia) minorata* (Boisduval, 1833)	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
At	*Scopula (Ustocidalia) rubellata* (Gumppenberg, 1892)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Eu	*Scopula (Ustocidalia) subpunctaria* (Herrich-Schäffer, 1847)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Scotopteryx alfacaria* (Staudinger, 1859)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
At	*Scotopteryx angularia* (Villers, 1789)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Scotopteryx bipunctaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Scotopteryx chenopodiata* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
As	*Scotopteryx coarctaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Scotopteryx coelinaria* (de Graslin, 1863)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Scotopteryx luridata* (Hufnagel, 1767)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Scotopteryx moeniata* (Scopoli, 1763)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Scotopteryx mucronata* (Scopoli, 1763)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Scotopteryx octodurensis* (Favre, 1903)	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
At	*Scotopteryx peribolata* (Hübner, 1817)	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Eu	*Selenia dentaria* (Fabricius, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Selenia lunularia* (Hübner, 1788)	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Eu	*Selenia tetralunaria* (Hufnagel, 1767)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Selidosema brunnearia* (de Villers, 1789)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Selidosema plumaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
At	*Selidosema pyrenaearia* (Boisduval, 1840)	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0

Cor.	GEOMETRIDAE	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
At	*Selidosema taeniolaria* (Hübner, 1813)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Siona lineata* (Scopoli, 1763)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Spargania luctuata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Stegania trimaculata* (de Villers, 1789)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
Eu	*Synopsia sociaria* (Hübner, 1799)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
En	*Tephronia espaniola* (Schawerda, 1931)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
At	*Tephronia lhommaria* (Cleu, 1928)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Tephronia sepiaria* (Hufnagel, 1767)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Thalera fimbrialis* (Scopoli, 1763)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
Eu	*Thera britannica* (Turner, 1925)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Thera cognata* (Thunberg, 1792)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Thera obeliscata* (Hübner, 1787)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Thera variata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Thera vetustata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Thetidia (Antonechloris) smaragdaria* (Fabricius, 1787)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Thetidia (Thetidia) plusiaria* (Boisduval, 1840)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Timandra comae* Schmidt, 1931	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Toulgoetia cauteriata* (Staudinger, 1859)	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0
As	*Triphosa dubitata* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Triphosa sabaudiata* (Duponchel, 1830)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
At	*Triphosa tauteli* Leraut, 2008	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Venusia blomeri* (Curtis, 1832)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Venusia cambrica* Curtis, 1839	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Xanthorhoe biriviata* (Borkhausen, 1794)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Xanthorhoe designata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Xanthorhoe ferrugata* (Clerk, 1759)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Xanthorhoe fluctuata* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
En	*Xanthorhoe iberica* (Staudinger, 1901)	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Pa	*Xanthorhoe montanata* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cor.	GEOMETRIDAE		Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
En	*Xanthorhoe skoui* Viidalepp & Hausmann, 2003		1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
Eu	*Xanthorhoe spadicearia* (Denis & Schiffermüller, 1775)		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Xenochlorodes olympiaria* (Herrich-Schäffer, 1852)		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Yezognophos serotinaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Zernyia granataria* (Staudinger, 1871)		0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
	TOTALES	**495**	**209**	**245**	**97**	**104**	**139**	**254**	**143**	**94**	**207**	**130**	**79**

Apartado 2. Relación de especies de la superfamilia Noctuoidea.

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
As	*Abrostola asclepiadis* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Abrostola tripartita* (Hufnagel, 1766)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Abrostola triplasia* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Eu	*Acontia (Acontia) lucida* (Hufnagel, 1766)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Acontia (Emmelia) trabealis* (Scopoli, 1763)	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
Eu	*Acronicta (Acronicta) aceris* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Ho	*Acronicta (Acronicta) leporina* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Acronicta (Jocheaera) alni* (Linnaeus, 1767)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Acronicta (Triaena) cuspis* (Hübner, 1813)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Acronicta (Triaena) psi* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Acronicta (Triaena) tridens* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
Eu	*Acronicta (Viminia) auricoma* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Eu	*Acronicta (Viminia) euphorbiae* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1
Pa	*Acronicta (Viminia) rumicis* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
Eu	*Actinotia polyodon* (Clerck, 1759)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Actinotia radiosa* (Esper, 1804)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
As	*Aedia leucomelas* (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
At	*Aegle vespertinalis* (Rambur, 1858)	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
As	*Agrochola (Agrochola) lychnidis* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
At	*Agrochola (Agrochola) orejoni* Agenjo, 1951	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Agrochola (Anchoscelis) helvola* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
As	*Agrochola (Anchoscelis) litura* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Agrochola (Anchoscelis) lunosa* (Haworth, 1809)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
At	*Agrochola (Anchoscelis) meridionalis* (Staudinger, 1871)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
At	*Agrochola (Haemachola) haematidea* (Duponchel, 1827)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Eu	*Agrochola (Leptologia) lota* (Clerck, 1759)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Eu	*Agrochola (Leptologia) macilenta* (Hübner, 1809)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Agrotis bigramma* (Esper, 1790)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
At	*Agrotis boetica* (Rambur 1837)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
At	*Agrotis catalaunensis* (Milliere, 1873)	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
At	*Agrotis chretieni* (Dumont, 1903)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Agrotis cinerea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Agrotis clavis* (Hufnagel, 1766)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Pa	*Agrotis exclamationis* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
Co	*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Agrotis lasserrei* (Oberthür, 1881)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
At	*Agrotis lata* Treitschke, 1835	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
As	*Agrotis obesa* Boisduval, 1829	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
As	*Agrotis pierreti* (Bugnion, 1837)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
As	*Agrotis puta* (Hübner, 1803)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Pa	*Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Agrotis simplonia* (Geyer, 1832)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tr	*Agrotis spinifera* (Hübner, 1808)	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
As	*Agrotis trux* (Hübner, 1824)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Agrotis turatii* Standfuss, 1888	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
As	*Albarracina warionis* (Oberthür, 1881)	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
En	*Allophyes alfaroi* Agenjo, 1951	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
At	*Allophyes corsica* (Spuler, 1908)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Alvaradoia disjecta* (Rothschild, 1920)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
At	*Amephana (Amephana) anarrhini* (Duponchel, 1840)	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
At	*Amephana (Trigonephra) aurita* (Fabricius, 1787)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Ammoconia caecimacula* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Ammoconia senex* (Geyer, 1828)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Ammopolia witzenmanni* (Standfuss, 1890)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Amphipoea oculea* (Linnaeus, 1761)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Amphipyra (Amphipyra) berbera* Rungs, 1949	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Amphipyra (Amphipyra) livida* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Amphipyra (Amphipyra) perflua* (Fabricius, 1787)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Amphipyra (Amphipyra) pyramidea* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
Eu	*Amphipyra (Amphipyra) tetra* (Fabricius, 1787)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
Ho	*Amphipyra (Amphipyra) tragopoginis* (Clerck, 1759)	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
As	*Amphipyra (Pyrois) cinnamomea* (Goeze, 1781)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
As	*Amphipyra (Pyrois) effusa* (Boisduval, 1828)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ho	*Anaplectoides prasina* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Anarta (Anarta) myrtilli* (Linnaeus, 1761)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Anarta* (*Calocestra*) *odontites* (Boisduval, 1829)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Anarta* (*Calocestra*) *pugnax* (Hübner, 1824)	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
At	*Anarta* (*Calocestra*) *sodae* (Rambur, 1829)	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Ho	*Anarta* (*Calocestra*) *trifolii* (Hufnagel, 1766)	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
At	*Anthracia ephialtes* (Hübner, 1822)	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Eu	*Antitype chi* (Linnaeus, 1758)	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
At	*Apaidia barbarica* Legrand, 1939	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
At	*Apaidia mesogona* (Godart, 1824)	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
At	*Apamea alpigena* (Boisduval, 1837)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
At	*Apamea anceps* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
At	*Apamea arabs* Oberthür, 1881	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Apamea crenata* (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Apamea epomidion* (Haworth, 1809)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Eu	*Apamea furva* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Apamea illyria* Freyer, 1846	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Apamea lateritia* (Hufnagel, 1766)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Apamea lithoxylaea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Apamea maillardi* (Geyer, 1834)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Apamea monoglypha* (Hufnagel, 1766)	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
As	*Apamea platinea* (Treitschke, 1825)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Apamea scolopacina* (Esper, 1788)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Apamea sordens* (Hufnagel, 1766)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Apamea sublustris* (Esper, 1788)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Apamea syriaca* (Osthelder, 1933)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
As	*Apamea zeta* (Treitschke, 1825)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Apopestes spectrum* (Esper, 1787)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
As	*Aporophyla (Phylapora) canescens* (Duponchel, 1826)	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
At	*Aporophyla (Phylapora) chioleuca* (Herrich-Schäffer, 1850)	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
At	*Aporophyla (Phylapora) lueneburgensis* (Freyer, 1848)	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
At	*Aporophyla (Phylapora) nigra* (Haworth, 1809)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Apterogenum ypsillon* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Arctia caja* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Arctia villica* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Pa	*Arctornis l-nigrum* (Müller, 1764)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Artimelia latreillei* (Godart, 1823)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Atethmia algirica* (Culot, 1917)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
As	*Atethmia centrago* Haworth, 1809	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Athetis (Hydrillula) pallustris* (Hübner, 1808)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
As	*Athetis (Proxenus) hospes* (Freyer, 1831)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
At	*Atlantarctia tigrina* (Villers, 1789)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Atolmis rubricollis* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Auchmis detersa* (Esper, 1787)	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
As	*Autographa aemula* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Autographa bractea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Co	*Autographa gamma* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Autographa jota* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Autographa pulchrina* (Haworth, 1809)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Autophila (Autophila) dilucida* (Hübner, 1808)	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Autophila (Cheirophanes) cataphanes* (Hübner, 1813)	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
Eu	*Axylia putris* (Linnaeus, 1761)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Bena bicolorana* (Fuessly, 1775)	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
As	*Brachygalea albolineata* (Blachier, 1905)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Brachylomia viminalis* (Fabricius, 1776)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Bryonycta pineti* (Staudinger, 1859)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Bryophila (Bryoleuca) raptricula* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
At	*Bryophila (Bryoleuca) ravula* (Hübner, 1813)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Bryophila (Bryoleuca) vandalusiae* (Duponchel, 1842)	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
As	*Bryophila (Bryophila) domestica* (Hufnagel, 1766)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
At	*Bryophila (Moureia) microglossa* (Rambur, 1858)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
As	*Bryophila (Moureia) petrea* (Guenée, 1852)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Calamia tridens* (Hufnagel, 1766)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Callimorpha dominula* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Calliteara pudibunda* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Callopistria juventina* (Stoll, 1782)	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Tr	*Callopistria latreillei* (Duponchel, 1827)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
At	*Calophasia almoravida* Graslin, 1863	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
At	*Calophasia hamifera* Staudinger, 1863	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Calophasia lunula* (Hufnagel ,1766)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Calophasia platyptera* (Esper, 1788)	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Eu	*Calyptra thalictri* (Borkhausen, 1790)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
At	*Caradrina (Boursinidrina) germainii* (Duponchel, 1835)	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
Eu	*Caradrina (Caradrina) morpheus* (Hufnagel, 1766)	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
As	*Caradrina (Eremodrina) armeniaca* (Boursin, 1936)	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
At	*Caradrina (Eremodrina) distigma* Chrétien, 1913	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
As	*Caradrina (Eremodrina) flava* Oberthür, 1876	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
At	*Caradrina (Eremodrina) ibeasi* (Fernández, 1913)	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
As	*Caradrina (Kalchbergiana) ingrata* (Staudinger, 1897)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Caradrina (Paradrina) clavipalpis* (Scopoli, 1763)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Caradrina (Paradrina) flavirena* (Guenée, 1852)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Caradrina (Paradrina) noctivaga* (Bellver, 1863)	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
As	*Caradrina (Paradrina) selini* (Boisduval, 1840)	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
At	*Caradrina (Paradrina) wullschlegeli* (Püngeler, 1903)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Caradrina (Platyperigea) aspersa* (Rambur, 1834)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
As	*Caradrina (Platyperigea) kadenii* (Freyer, 1836)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
At	*Caradrina (Platyperigea) proxima* (Rambur, 1837)	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
At	*Cardepia (Aglossestra)affinis* (Rothschild, 1913)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Cardepia sociabilis* (Graslin, 1850)	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
As	*Catephia alchymista* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
As	*Catocala conjuncta* (Esper, 1787)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Catocala conversa* (Esper, 1783)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Catocala dilecta* (Hübner, 1808)	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Eu	*Catocala electa* (Vieweg, 1790)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Catocala elocata* (Esper, 1787)	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
Eu	*Catocala fraxini* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Catocala fulminea* (Scopoli ,1763)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Catocala mariana* Rambur, 1858	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Catocala nupta* (Linnaeus, 1767)	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
As	*Catocala nymphaea* (Esper, 1787)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Catocala nymphagoga* (Esper, 1787)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
At	*Catocala optata* (Godart, 1824)	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
As	*Catocala promissa* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
As	*Catocala puerpera* (Girona, 1791)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
As	*Catocala sponsa* (Linnaeus, 1767)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Eu	*Ceramica pisi* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Cerapteryx graminis* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Cerastis faceta* (Treitschke, 1835)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
Eu	*Cerastis rubricosa* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Pa	*Cerura (Apocerura) erminea* (Esper, 1783)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Cerura (Cerura) iberica* (Templado & Ortiz, 1966)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Pa	*Cerura (Cerura) vinula* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Charanyca (Rusina) ferruginea* (Esper, 1785)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Chelis arragonensis* (Staudinger, 1894)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Chelis cantabrica* Macià, Gastón, Redondo & Ylla, 2013	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Chelis maculosa* (Gerning, 1780)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Chersotis alpestris* Boisduval, 1832	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Chersotis anatolica* (Draudt, 1936)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Chersotis cuprea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Chersotis elegans* (Eversmann, 1837)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
As	*Chersotis fimbriola* (Esper, 1803)	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
As	*Chersotis larixia* (Guenée, 1852)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Chersotis margaritacea* (Villers, 1789)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
Eu	*Chersotis multangula* (Hübner, 1803)	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
At	*Chersotis ocellina* (Denis & Schiffermüller ,1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Chersotis oreina* Dufay, 1984	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Chilodes maritima* (Tauscher, 1806)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
As	*Chloantha hyperici* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Tr	*Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789)	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
As	*Cleonymia (Cleonymia) baetica* (Rambur, 1837)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
At	*Cleonymia (Serryvania) diffluens* (Staudinger, 1870)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
En	*Cleonymia (Serryvania) korbi* (Staudinger, 1895)	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
At	*Cleonymia (Serryvania) yvanii* (Duponchel, 1833)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Pa	*Clostera anachoreta* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Clostera curtula* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Pa	*Clostera pigra* (Hufnagel, 1766)	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
At	*Clytie illunaris* (Hübner, 1813)	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
Eu	*Coenobia rufa* (Haworth, 1809)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Eu	*Colocasia coryli* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Condica viscosa* (Freyer, 1831)	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
At	*Conisania (Luteohadena) andalusica* (Staudinger, 1859)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
At	*Conistra (Conistra) alicia* Lajonquière, 1939	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
At	*Conistra (Conistra) daubei* (Duponchel, 1838)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
At	*Conistra (Conistra) gallica* (Lederer, 1857)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
At	*Conistra (Conistra) haleae* Fibiger & Top-Jensen, 2010	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Conistra (Conistra) intricata* (Boisduval, 1829)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Conistra (Conistra) ligula* (Esper, 1791)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
As	*Conistra (Conistra) rubiginosa* (Scopoli, 1763)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Eu	*Conistra (Conistra) vaccinii* (Linnaeus, 1761)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Conistra (Dasycampa) erythrocephala* (Denis & Schiff., 1775)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Conistra (Dasycampa) rubiginea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Conistra (Dasycampa) staudingeri* (Graslin, 1863)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
As	*Conistra (Peperina) torrida* (Lederer, 1857)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Pa	*Coscinia cribraria* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
En	*Coscinia romeii* Sagarra, 1924	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Cosmia (Calymnia) trapezina* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
As	*Cosmia (Cosmia) diffinis* (Linnaeus, 1767)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Eu	*Cosmia (Ulmia) affinis* (Linnaeus, 1767)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Craniophora ligustri* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Craniophora pontica* (Staudinger, 1878)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
En	*Cryphia (Cryphia) lusitanica* (Draudt, 1931)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
At	*Cryphia (Cryphia) simulatricula* (Guenée, 1852)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Cryphia (Euthales) algae* (Fabricius, 1775)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
At	*Cryphia (Euthales) pallida* (Baker, 1894)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Tr	*Ctenoplusia accentifera* (Lefèbvre, 1827)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Tr	*Ctenoplusia limbirena* (Guenée, 1852)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Cucullia (Cucullia) absinthii* (Linnaeus, 1761)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Cucullia (Cucullia) achilleae* Guenée, 1852	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
Eu	*Cucullia (Cucullia) artemisiae* (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Cucullia (Cucullia) bubaceki* Kitt, 1925	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Cucullia (Cucullia) calendulae* Treitschke, 1835	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Eu	*Cucullia (Cucullia) campanulae* Freyer, 1831	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Cucullia (Cucullia) chamomillae* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
Eu	*Cucullia (Cucullia) dracunculi* (Hübner, 1813)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Cucullia (Cucullia) gnaphalii* (Hübner, 1813)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Cucullia (Cucullia) lucifuga* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Cucullia (Cucullia) santolinae* Rambur, 1834	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
Eu	*Cucullia (Cucullia) tanaceti* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
Eu	*Cucullia (Cucullia) umbratica* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Cucullia (Cucullia) xeranthemi* Boisduval, 1840	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
At	*Cucullia (Shargacucullia) erythrocephala* (Wagner, 1914)	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
Eu	*Cucullia (Shargacucullia) lychnitis* (Rambur, 1833)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
At	*Cucullia (Shargacucullia) reisseri* (Boursin, 1933)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Eu	*Cucullia (Shargacucullia) scrophulariae* (Denis & Schiff., 1775)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Cucullia (Shargacucullia) scrophulariphila* (Staudinger, 1859)	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
As	*Cucullia (Shargacucullia) thapsiphaga* (Treitschke, 1826)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Cucullia (Shargacucullia) verbasci* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
Eu	*Cybosia mesomella* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Cymbalophora pudica* (Esper, 1785)	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Eu	*Deltote (Protodeltote) pygarga* (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Denticucullus mabillei* (D. Lucas, 1907)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Denticucullus pygmina* (Haworth, 1809)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Eu	*Diachrysia chrysitis* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Diachrysia chryson* (Esper, 1789)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Diachrysia stenochrysis* (Warren, 1913)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Diacrisia sannio* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
Eu	*Diaphora mendica* (Clerck, 1759)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Diarsia brunnea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Diarsia guadarramensis* (Boursin, 1928)	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Diarsia rubi* (Vieweg, 1790)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Dicallomera fascelina* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Dichagyris (Albocosta) flammatra* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Dichagyris (Albocosta) musiva* (Hübner, 1803)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Dichagyris (Dichagyris) fidelis* (Joannis, 1903)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Dichagyris (Dichagyris) nigrescens* (Höfner, 1988)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Dichagyris (Dichagyris) candelisequa* (Denis & Schiff., 1775)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
At	*Dichagyris (Dichagyris) constanti* (Millière, 1860)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
As	*Dichagyris (Dichagyris) forcipula* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
As	*Dichagyris (Dichagyris) imperator* (A. Bang-Haas, 1912)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
As	*Dichagyris (Dichagyris) renigera* (Hübner, 1808)	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
As	*Dichagyris (Stenosomides) mansoura* (Chrétien, 1911)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Eu	*Dicycla oo* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Eu	*Diloba caeruleocephala* (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
As	*Drasteria cailino* (Lefèbvre, 1827)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Drymonia dodonaea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Eu	*Drymonia obliterata* (Esper, 1785)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Drymonia querna* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Pa	*Drymonia ruficornis* (Hufnagel, 1766)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
As	*Dryobota labecula* (Esper, 1788)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
At	*Dryobotodes (Dichonioxa) tenebrosa* (Esper, 1789)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
As	*Dryobotodes (Dryobotodes) eremita* (Fabricius, 1775)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
As	*Dryobotodes (Dryobotodes) monochroma* (Esper, 1790)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
At	*Dryobotodes (Dryobotodes) roboris* Geyer 1835	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
Ho	*Dypterygia scabriuscula* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Dysauxes punctata* (Fabricius, 1781)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Dysauxes servula*(Berce, 1862)	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
As	*Dysgonia algira* (Linnaeus, 1767)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
Tr	*Dysgonia torrida* (Guenée, 1852)	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
At	*Earias albovenosana* (Oberthür, 1917)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Eu	*Earias clorana* (Linnaeus, 1761)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tr	*Earias insulana* (Boisduval, 1833)	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
As	*Egira conspicillaris* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
As	*Eilema caniola* (Hübner, 1808)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
As	*Eilema complana* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
Eu	*Eilema depressa* (Esper, 1787)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Eu	*Eilema griseola* (Hübner, 1803)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Eilema interpositella* Strand, 1920	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
As	*Eilema lurideola* (Zincken, 1817)	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
As	*Eilema lutarella* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Eilema marcida* (Mann, 1859)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Eu	*Eilema palliatella* (Scopoli, 1763)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
As	*Eilema pseudocomplana* (Daniel, 1939)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Eilema pygmaeola* (Doubleday, 1847)	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Eilema sororcula* (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Eilema uniola* (Rambur, 1866)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Ho	*Elaphria venustula* (Hübner, 1790)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Enargia paleacea* (Esper, 1788)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Epilecta linogrisea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
As	*Epimecia ustula* (Freyer, 1835)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Epipsilia cervantes* (Reisser, 1935)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Epipsilia grisescens* (Fabricius, 1794)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Epipsilia latens* (Hübner, 1809)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Episema glaucina* (Esper, 1789)	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
At	*Episema grueneri* Boisduval, 1837	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
As	*Eremobia ochroleuca* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
At	*Eremohadena (Eremohadena) roseonitens* (Oberthür, 1887)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
At	*Eremohadena (Eremohadena) halimi* (Millière, 1877)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
En	*Eremohadena (Iberihadena) mariana* Lajonquière, 1964	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
At	*Eremopola* (*Eremochlaena*) *orana* (H. Lucas, 1848)	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
As	*Eremopola* (*Eremopola*) *lenis* (Staudinger, 1892)	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
At	*Eublemma albida* (Duponchel, 1843)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
As	*Eublemma amoena* (Hübner, 1808)	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
As	*Eublemma candidana* (Fabricius, 1794)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
Tr	*Eublemma cochylioides* (Guenée, 1852)	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
As	*Eublemma ostrina* (Hübner, 1808)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Eublemma parva* (Hübner, 1808)	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
As	*Eublemma polygramma* (Duponchel, 1842)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Eublemma pura* (Hübner, 1813)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
As	*Eublemma purpurina* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Tr	*Eublemma scitula* Rambur, 1833	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Euchalcia modestoides* Poole, 1989	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Euchalcia variabilis* (Piller, 1783)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Euclidia (Callistege) mi* (Clerck, 1759)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Euclidia (Euclidia) glyphica* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
At	*Eucoptocnemis (Cladocerotis) optabilis* (Boisduval 1834)	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
At	*Eugnorisma* (*Eugnorisma*) *glareosa* (Esper, 1788)	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
As	*Eugnorisma* (*Metagnorisma*) *arenoflavida* (Schawerda, 1934)	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
Eu	*Eugnorisma (Metagnorisma) depuncta* (Linnaeus, 1761)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Eugraphe sigma (Denis & Schiffermüller, 1775)*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761)	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
Ho	*Euplexia lucipara* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Eu	*Eupsilia transversa* (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Eurois occulta* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Eutelia adulatrix* (Hübner, 1813)	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Eu	*Euxoa* (*Euxoa*) *aquilina* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Eu	*Euxoa* (*Euxoa*) *conspicua* (Hübner, 1824)	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
As	*Euxoa* (*Euxoa*) *cos* (Hübner, 1824)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
As	*Euxoa (Euxoa) decora* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Euxoa* (*Euxoa*) *hastifera* (Donzel, 1847)	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
At	*Euxoa (Euxoa) mendelis* Fernández, 1915	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Eu	*Euxoa (Euxoa) nigricans* (Linnaeus, 1761)	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Eu	*Euxoa* (*Euxoa*) *nigrofusca* (Esper, 1788)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Euxoa (Euxoa) obelisca* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
At	*Euxoa (Euxoa) oranaria* (A. Bang-Haas, 1906)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
At	*Euxoa* (*Euxoa*) *powelli* (Oberthür, 1912)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Eu	*Euxoa (Euxoa) recussa* (Hübner, 1817)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Euxoa* (*Euxoa*) *temera* (Hübner, 1808)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Euxoa* (*Euxoa*) *tritici* (Linnaeus, 1761)	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
Eu	*Euxoa (Euxoa) vitta* (Esper, 1789)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Euxoa (Euxoa) wagneri* Corti, 1926	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
En	*Euxoa (Pleonectopoda) nevadensis* Corti, 1928	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Evisa schawerdae* Reisser, 1930	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Eu	*Furcula bicuspis* (Borkhausen, 1790)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Furcula bifida* (Brahm, 1787)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
Eu	*Furcula furcula* (Clerck, 1759)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Gluphisia crenata* (Esper, 1785)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Gortyna flavago* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Gortyna xanthenes* Germar, 1842	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Tr	*Grammodes bifasciata* (Petagna, 1787)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Tr	*Grammodes stolida* (Fabricius, 1775)	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Ho	*Graphiphora augur* (Fabricius, 1775)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Griposia aprilina* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Eu	*Hada plebeja* (Linnaeus, 1761)	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
En	*Hadena* (*Anepia*) *nevadae* (Draudt, 1933)	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
Eu	*Hadena* (*Anepia*) *perplexa* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
At	*Hadena (Anepia) ruetimeyeri* Boursin, 1951	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Hadena* (*Anepia*) *sancta* (Staudinger, 1859)	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Hadena* (*Hadena*) *albimacula* (Borkhausen, 1792)	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Eu	*Hadena* (*Hadena*) *bicruris* (Hufnagel, 1766)	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
Eu	*Hadena* (*Hadena*) *caesia* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
As	*Hadena* (*Hadena*) *clara* (Staudinger, 1901)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Hadena* (*Hadena*) *compta* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Hadena* (*Hadena*) *confusa* (Hufnagel, 1766)	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Hadena* (*Hadena*) *consparcatoides* (Schawerda, 1928)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
En	*Hadena (Hadena) expectata* Hacker, 1996	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Eu	*Hadena* (*Hadena*) *filograna* (Esper, 1788)	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
As	*Hadena* (*Hadena*) *luteocincta* (Rambur, 1834)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
As	*Hadena* (*Hadena*) *magnolii* (Boisduval, 1829)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
En	*Hadena (Hadena) orihuela* Hacker, 1996	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
En	*Hadena* (*Hadena*) *wehrlii* (Draudt, 1934)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
As	*Hadena (Pinkericola) tephroleuca* (Boisduval, 1833)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Hadena* (*Pronotestra*) *silenides* (Staudinger, 1895)	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
En	*Harpagophana hilaris* (Staudinger, 1895)	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Eu	*Harpyia milhauseri* (Fabricius, 1775)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Hecatera bicolorata* (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Hecatera dysodea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Hecatera weissi* (Draudt, 1934)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Tr	*Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Heliothis incarnata* (Freyer, 1838)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
Tr	*Heliothis nubigera* Herrich-Schäffer, 1851	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Tr	*Heliothis peltigera* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Heliothis viriplaca* (Hufnagel, 1766)	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Eu	*Herminia grisealis* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Herminia tarsicrinalis* (Knoch, 1782)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Herminia tarsipennalis* (Treitschke, 1835)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Heterophysa dumetorum* (Heyer, 1834)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Hoplodrina ambigua* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Hoplodrina blanda* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
At	*Hoplodrina hesperica* Dufay & Boursin, 1960	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
Eu	*Hoplodrina octogenaria* (Goeze, 1781)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Hoplodrina respersa* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Hoplodrina superstes* (Ochsenheimer, 1816)	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Hypena (Hypena) crassalis* (Fabricius, 1787)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Co	*Hypena (Hypena) lividalis* (Hübner, 1796)	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
Eu	*Hypena (Hypena) obesalis* Treitschke, 1829	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Hypena (Hypena) obsitalis* (Hübner, 1813)	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Eu	*Hypena (Hypena) proboscidalis* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Hyphoraia dejeani* (Godart, 1822)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
At	*Hyphoraia testudinaria* (Geoffroy, in Fourcroy 1785)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Hyppa rectilinea* (Esper, 1788)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Idia calvaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Ipimorpha retusa* (Linnaeus, 1761)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Ipimorpha subtusa* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Jodia croceago* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Eu	*Lacanobia (Dianobia) contigua* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Lacanobia (Dianobia) thalassina* (Hufnagel, 1766)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Lacanobia (Diataraxia) aliena* (Hübner, 1809)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Lacanobia (Diataraxia) blenna* (Hübner, 1824)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Lacanobia (Diataraxia) oleracea* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
Eu	*Lacanobia (Diataraxia) splendens* (Hübner, 1808)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Lacanobia (Lacanobia) w-latinum* (Hufnagel, 1766)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Eu	*Lasionycta imbecilla* (Fabricius, 1794)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Lasionycta proxima* (Hübner, 1809)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Laspeyria flexula* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Lenisa geminipuncta* (Haworth, 1809)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Tr	*Leucania* (*Acantholeucania*) *loreyi* (Duponchel, 1827)	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
Ho	*Leucania (Leucania) comma* (Linnaeus, 1761)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Leucania* (*Leucania*) *obsoleta* (Hübner, 1803)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
As	*Leucania* (*Leucania*) *punctosa* (Treitschke, 1825)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Leucania* (*Leucania*) *putrescens* (Hübner, 1824)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Leucania* (*Leucania*) *zeae* (Duponchel, 1827)	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
At	*Leucochlaena (Leucochlaena) oditis* (Hübner, 1822)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
Pa	*Leucoma salicis* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Eu	*Lithophane (Lithophane) ornitopus* (Hufnagel, 1766)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Lithophane (Lithophane) semibrunnea* (Haworth, 1809)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
At	*Lithophane (Prolitha) leautieri* (Boisduval, 1829)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Lithosia quadra* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Litoligia literosa* (Haworth, 1809)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
At	*Lophoterges millierei* (Staudinger, 1871)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
As	*Luperina dumerilii* (Duponchel, 1826)	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
At	*Luperina nickerlii* (Freyer, 1845)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
As	*Luperina testacea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
At	*Lycophotia porphyrea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Lygephila craccae* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
En	*Lygephila fonti* Yela & Calle, 1990	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
At	*Lygephila lusoria* (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
At	*Lymantria atlantica* (Rambur, 1837)	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
Eu	*Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Pa	*Lymantria monacha* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Macdunnoughia confusa* (Stephens, 1850)	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
Ho	*Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Meganephria bimaculosa* (Linnaeus, 1767)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Eu	*Meganola albula* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Meganola strigula* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
At	*Meganola togatulalis* (Hübner, 1796)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
Eu	*Melanchra persicariae* (Linnaeus, 1761)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Mesapamea secalella* (Remm, 1983)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Mesapamea secalis* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
Eu	*Mesogona acetosellae* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Ho	*Mesogona oxalina* (Hübner, 1803)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Mesoligia furuncula* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
As	*Metachrostis dardouini* (Boisduval, 1840)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
As	*Metachrostis velox* (Hübner, 1813)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
At	*Metopoceras (Metopoceras) felicina* (Doncel, 1844)	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
En	*Metopoceras (Tritomoceras) albarracina* Hampson, 1918	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
At	*Metopoceras* (*Tritomoceras*) *khalildja* Oberthür, 1884	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Miltochrista miniata* (Forster, 1771)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Minucia lunaris* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Mniotype adusta* (Esper, 1790)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Mniotype occidentalis* Yela, Fibiger, Ronkay & Zilli, 2010	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
Eu	*Mniotype satura* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Moma alpium* (Osbeck, 1778)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Mormo maura* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
As	*Mythimna (Anapoma) riparia* (Rambur, 1829)	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
As	*Mythimna (Hyphilare) albipuncta* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
At	*Mythimna (Hyphilare) algirica* (Oberthür, 1918)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
As	*Mythimna (Hyphilare) congrua* (Hübner, 1817)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Eu	*Mythimna (Hyphilare) ferrago* (Fabricius, 1787)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Mythimna (Hyphilare) l-album* (Linnaeus, 1767)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Et	*Mythimna (Hyphilare) umbrigera* (Saalmüller, 1891)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Tr	*Mythimna (Morphopoliana) languida* (Walker, 1858)	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Eu	*Mythimna (Mythimna) conigera* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Ho	*Mythimna (Mythimna) impura* (Hübner, 1808)	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Ho	*Mythimna (Mythimna) pallens* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
As	*Mythimna* (*Mythimna*) *vitellina* (Hübner, 1808)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Mythimna (Prodigithymna) prominens* (Walker, 1856)	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Tr	*Mythimna (Pseudaletia) unipuncta* (Haworth, 1809)	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Eu	*Mythimna (Sablia) anderreggii* (Boisduval, 1840)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Mythimna (Sablia) sicula* (Treitschke, 1835)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
En	*Neoharpyia verbasci* (Fabricius, 1798)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
As	*Noctua comes* Hübner, 1813	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Noctua fimbriata* (Schreber, 1759)	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
At	*Noctua interjecta* Hübner, 1803	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
As	*Noctua interposita* (Hübner, 1790)	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Noctua janthe* (Borkhausen, 1792)	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
As	*Noctua janthina* Denis & Schiffermüller, 1775	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
As	*Noctua orbona* (Hufnagel, 1766)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Noctua pronuba* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
As	*Noctua tirrenica* Biebinger, Speidel & Hanigk, 1983	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
At	*Nodaria nodosalis* (Herrich-Schäffer, 1851)	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Eu	*Nola aerugula* (Hübner, 1793)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Nola cicatricalis* (Treitschke, 1835)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Nola confusalis* (Herrich-Schäffer, 1847)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Nola cristatula* (Hübner, 1793)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Nola cucullatella* (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Nola infantula* Kitt, 1926	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
As	*Nola subchlamydula* Staudinger, 1871	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Nola thymula* Millière, 1867	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
At	*Nola tutulella* Zerny, 1927	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Eu	*Nonagria typhae* (Thunberg, 1784)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
As	*Notodonta dromedarius* (Linnaeus, 1767)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Notodonta tritophus* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Notodonta ziczac* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
Eu	*Nudaria mundana* (Linnaeus, 1761)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Nycteola asiatica* (Krulikovsky, 1904)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
As	*Nycteola columbana* (Turner, 1925)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
At	*Nycteola degenerana* (Hübner, 1799)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Nycteola revayana* (Scopoli, 1772)	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
Eu	*Nycteola siculana (*Fuchs, 1899)	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Eu	*Nyctobrya (Bryopsis) muralis* (Forster, 1771)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Tr	*Ochropleura leucogaster* (Freyer, 1831)	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Ho	*Ochropleura plecta* (Linnaeus, 1761)	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
At	*Ocneria rubea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Ocnogyna baetica* (Rambur, 1836)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
En	*Ocnogyna zoraida* (Graslin, 1837)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
En	*Odice blandula* (Rambur, 1858)	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
At	*Odice jucunda* (Hübner, 1813)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Odice pergrata* (Rambur, 1858)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Oligia fasciuncula* (Haworth, 1809)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Oligia latruncula* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Oligia strigilis* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Oligia versicolor* (Borkhausen, 1792)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Olivenebula xanthochloris* Boisduval, 1840	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
At	*Omia cyclopea* (Graslin, 1837)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
At	*Omia cymbalariae* (Hübner, 1809)	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
As	*Omphalophana antirrhinii* (Hübner, 1803)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Omphalophana serrata* (Treitschke, 1835)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Tr	*Ophiusa tirhaca* (Cramer, 1773)	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
En	*Orgyia (Clethrogyna) aurolimbata* Guenée, 1835	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
As	*Orgyia (Clethrogyna) dubia* (Tauscher, 1806)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
At	*Orgyia (Clethrogyna) trigotephras* Boisduval, 1829	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Eu	*Orgyia (Orgyia) antiqua* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Oria musculosa* (Hübner, 1808)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Orthosia (Cororthosia) gracilis* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Eu	*Orthosia* (*Monima*) *cerasi* (Fabricius, 1775)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Orthosia* (*Monima*) *cruda* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Eu	*Orthosia (Monima) miniosa* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Eu	*Orthosia* (*Orthosia*) *incerta* (Hufnagel, 1766)	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
Eu	*Orthosia (Semiophora) gothica* (Linnaeus, 1758)	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
At	*Oxicesta serratae* (Zerny, 1927)	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
Eu	*Pachetra sagittigera* (Hufnagel, 1766)	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
At	*Paidia rica* (Freyer, 1858)	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
As	*Panchrysia deaurata* (Esper, 1787)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Panchrysia v-argenteum* (Esper, 1798)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tr	*Pandesma robusta* (Walker, 1858)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Panolis flammea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Ho	*Papestra biren* (Goeze, 1781)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Paracolax tristalis* (Fabricius, 1794)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Parascotia fuliginaria* (Linnaeus, 1761)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En	*Parascotia lorai* Agenjo, 1967	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
At	*Parascotia nisseni* Turati, 1905	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Eu	*Parasemia plantaginis* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Eu	*Parastichtis suspecta* (Hübner, 1817)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tr	*Pardoxia graellsii* (Feisthamel, 1837)	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
At	*Paucgraphia erythrina* (Herrich-Schäffer, 1852)	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Paucgraphia erythrina* (Herrich-Schäffer, 1852)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Pechipogo plumigeralis* Hübner, 1825	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
As	*Pechipogo simplicicornis* (Zerny, 1935)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Eu	*Pechipogo strigilata* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Pelosia muscerda* (Hufnagel, 1766)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
At	*Pelosia plumosa* (Mabille, 1900)	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Eu	*Peridea anceps* (Goeze, 1781)	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
Co	*Peridroma saucia* (Hübner, 1808)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
Eu	*Pheosia gnoma* (Fabricius, 1777)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Pheosia tremula* (Clerck, 1759)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Phlogophora meticulosa* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
Eu	*Photedes captiuncula* (Treitschke, 1825)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Photedes dulcis* (Oberthür, 1918)	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Eu	*Photedes minima* (Haworth, 1809)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus, 1758)	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
En	*Phytometra sanctiflorentis* (Boisduval, 1834)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Phytometra viridaria* (Clerck, 1759)	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
Eu	*Plusia festucae* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Eu	*Polia bombycina* (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Polia hepatica* (Clerck, 1759)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Polia nebulosa* (Hufnagel, 1766)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Polychrysia moneta* (Fabricius, 1787)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
At	*Polymixis* (*Eumichtis*) *lichenea* (Hübner, 1813)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
At	*Polymixis (Polymixis) argillaceago* (Hübner, 1822)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
At	*Polymixis (Polymixis) dubia* (Duponchel, 1836)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Polymixis (Polymixis) flavicincta* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
At	*Polymixis (Polymixis) germana* (Rothschild, 1914)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
At	*Polymixis (Polymixis) xanthomista* (Hübner, 1819)	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
As	*Polyphaenis sericata* (Esper, 1787)	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Eu	*Polypogon tentacularia* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Protolampra sobrina* (Duponchel, 1843)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Protoschinia scutosa* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Pseudenargia ulicis* (Staudinger, 1859)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Pseudoips prasinana* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
At	*Pseudozarba bipartita* (Herrich-Schäffer, 1850)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
Eu	*Pterostoma palpina* (Clerck, 1759)	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
Eu	*Ptilodon capucina* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Ptilodon cucullina* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Ptilophora plumigera* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Pyrrhia umbra* (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Tr	*Raparna conicephala* (Staudinger, 1870)	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
At	*Raphia hybris* (Hübner, 1813)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
At	*Recoropha canteneri* (Duponchel, 1833)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
At	*Rhegmatophila alpina* (Bellier, 1881)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Rhizedra lutosa* (Hübner, 1803)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
As	*Rhyacia helvetina* (Boisduval, 1833)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Rhyacia lucipeta* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Rhyacia simulans* (Hufnagel, 1766)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
As	*Rhypagla lacernaria* (Hübner, 1813)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Eu	*Rhyparia purpurata* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Rivula sericealis* (Scopoli, 1763)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Saragossa seeboldi* Staudinger, 1900	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
Pa	*Schrankia costaestrigalis* (Stephens, 1834)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Scoliopteryx libatrix* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
As	*Scotochrosta pulla* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Tr	*Sesamia cretica* Lederer, 1857	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Tr	*Sesamia nonagrioides* Lefèbvre, 1827	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
En	*Setina cantabrica* de Freina & Witt, 1985	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Setina flavicans* (Geyer, 1836)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Sideridis (Aneda) rivularis* (Fabricius, 1775)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Sideridis (Heliophobus) reticulata* (Goeze, 1781)	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
As	*Spaelotis senna* (Freyer, 1829)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Eu	*Sphrageidus similis* (Fuessly, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Spilosoma lubricipeda* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pa	*Spilosoma lutea* (Hufnagel, 1766)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Spilosoma urticae* (Esper, 1789)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Eu	*Spiris striata* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Tr	*Spodoptera cilium* Guenée, 1852	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Co	*Spodoptera exigua* (Hübner, 1808)	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Tr	*Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833)	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
At	*Standfussiana dalmata* (Staudinger, 1901)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Eu	*Standfussiana lucernea* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pa	*Stauropus fagi* (Linnaeus, 1758)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Stilbia andalusiaca* Staudinger, 1892	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0

Cor.	Noctuoidea	Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
At	*Stilbia philopalis* Graslin, 1852	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Subacronicta megacephala* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Ho	*Syngrapha interrogationis* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Synthymia fixa* (Fabricius, 1787)	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
Tr	*Tathorhynchus exsiccata* (Lederer, 1855)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Eu	*Thalpophila matura* (Hufnagel, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Thalpophila vitalba* (Freyer, 1834)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
At	*Thaumetopoea herculeana* (Rambur, 1840)	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
At	*Thaumetopoea pinivora* (Treitschke, 1834)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
As	*Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Thaumetopoea processionea* (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Tholera cespitis* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Tholera decimalis* (Poda, 1761)	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Tr	*Thysanoplusia daubei* (Boisduval, 1840)	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
Tr	*Thysanoplusia orichalcea* (Fabricius, 1775)	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
Eu	*Tiliacea aurago* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Tiliacea citrago* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Trachea atriplicis* (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Co	*Trichoplusia ni* (Hübner, 1803)	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Trigonophora (Pseudaporophyla) haasi* (Staudinger, 1892)	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
At	*Trigonophora (Trigonophora) crassicornis* (Oberthür, 1918)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
At	*Trigonophora (Trigonophora) flammea* (Esper, 1785)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
At	*Trigonophora (Trigonophora) jodea* (Herrich-Schäffer, 1850)	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
Eu	*Trisateles emortualis* (Denis & Schiffermüller, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Tyria jacobaeae* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Eu	*Tyta luctuosa* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Unchelea myodea* (Rambur, 1858)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Co	*Utetheisa pulchella* (Linnaeus, 1758)	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
At	*Valeria jaspidea* (Villers, 1789)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1

Cor.	Noctuoidea		Cuenca	Arán	Somiedo	Gata	María	Nevada	Espuña	Pila	Taibilla	Cazorla	Alcaraz
Eu	*Valeria oleagina* (Denis & Schiffermüller, 1775)		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Watsonarctia deserta* (Bartel, 1902)		1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Xanthia (Cirrhia) austauti* Oberthür, 1882		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Eu	*Xanthia (Cirrhia) icteritia* (Hufnagel, 1766)		1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
Eu	*Xanthia (Cirrhia) ocellaris* (Borkhausen, 1792)		0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
As	*Xanthia (Spudaea) ruticilla* (Esper, 1791)		1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Ho	*Xanthia (Xanthia) togata* (Esper, 1788)		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tr	*Xanthodes albago* (Fabricius, 1794)		0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Eu	*Xestia (Megasema) ashworthii* (Doubleday, 1855)		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho	*Xestia* (*Megasema*) *c-nigrum* (Linnaeus, 1758)		1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Ho	*Xestia (Megasema) ditrapezium* (Denis & Schiffermüller, 1775)		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Xestia (Megasema) triangulum* (Hufnagel, 1766)		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Xestia* (*Xestia*) *agathina* (Duponchel, 1827)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Eu	*Xestia* (*Xestia*) *baja* (Denis & Schiffermüller, 1775)		1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
As	*Xestia (Xestia) castanea* (Esper, 1798)		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
At	*Xestia* (*Xestia*) *kermesina* (Mabille, 1869)		1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
As	*Xestia (Xestia) ochreago* (Hübner, 1790)		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Xestia (Xestia) sexstrigata* (Haworth, 1809)		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Xestia (Xestia) stigmatica* (Hübner, 1813)		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Xestia* (*Xestia*) *xanthographa* (Denis & Schiffermüller, 1775)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
At	*Xylena buckwelli* Rungs, 1952		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Eu	*Xylena exsoleta* (Linnaeus, 1758)		1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
At	*Xylocampa areola* (Esper, 1789)		1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Eu	*Zanclognatha lunalis* (Scopoli, 1763)		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eu	*Zanclognatha zelleralis* (Wocke, 1850)		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	*Zebeeba falsalis* (Herrich-Schäffer, 1839)		0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
As	*Zethes insularis* Rambur, 1833		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
	TOTALES	**710**	**325**	**372**	**146**	**161**	**206**	**435**	**261**	**155**	**328**	**255**	**217**