

T24414

Departamento de Biología Animal I
Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad Complutense de Madrid



518264402
i 25042658

Tendencias de la Taxonomía entomológica española

Memoria presentada por
Carolina Martín Albaladejo para optar
al grado de Doctora en Ciencias Biológicas
por la Universidad Complutense

Vº Bº

El director de la tesis

Dr. Francisco de Borja Sanchiz Gil de Avallé
Investigador Científico
Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC

Madrid, 23 de febrero de 2000



BIBLIOTECA

Agradecimientos

No tengo palabras para expresar mi agradecimiento y afecto a Borja Sanchiz, maestro y amigo durante tantos años que casi no puedo contarlos. Su constante cooperación ha hecho posible que esta Tesis viera su fin. Por supuesto, todo lo bueno que hay en ella es "culpa suya".

A Mario García París, ya que gracias a él comencé mi vida profesional.

A Mercedes París, por su tranquila eficacia, ya que yo hubiera enloquecido de haber tenido que elaborar sólo la parte práctica del trabajo.

A Jaime Bosch, que permitió que los análisis estadísticos fueran un problema divertido de resolver y a José María Becerra, pues sus programas informáticos me han facilitado el tratamiento de muchos de los datos incluidos en la Tesis.

Al equipo de Fotografía del Museo Nacional de Ciencias Naturales (Rogelio Sánchez, Jesús Muñoz y Fernando Señor) que me han facilitado todas las tareas de grafismo. Y a Miguel Vela por el diseño de la cubierta del CD Rom anexo al manuscrito.

A Celia Santos, Luis Miguel Bautista, David Martín, Consuelo Sendino, Ana María Piedra y otras muchas personas que me han ayudado en diversas tareas a lo largo de la realización del trabajo, además de todas aquellas que me ayudaron en la recopilación bibliográfica de obras entomológicas de autores españoles que publicamos en 1994. A Marisa Esteban que hizo posible que esta base de datos bibliográfica pudiera ser consultada a través de Internet.

A todos mis compañeros del MNCN, especialmente a Elisa Bello, Antonio García-Valdecasas, Mercedes Hitado, Isabel Izquierdo, Juana Molina, Isabel Morón, Arabia Sánchez, Celia Santos, Isabel Rey y Florita Tordesillas, porque su interés por esta Tesis ha sido un constante estímulo. A Tomas Santos por su ayuda como Tutor de esta Tesis.

Y, por último, a mi familia, especialmente a mis padres, que a lo largo de todos estos años han supuesto un apoyo incondicional.

Índice

1. Introducción y objetivos	3
2. Material y métodos	11
2.1. Material	11
2.1.1. Datos socioestadísticos mundiales	11
2.1.2. Datos sobre producción científica	11
2.1.3. Datos obtenidos del análisis de artículos	13
2.2. Métodos	17
3. La Entomología española en el mundo	21
3.1. Producción científica y entomológica mundial	21
3.2. Producción entomológica mundial y española	31
3.3. España en un contexto socioeconómico y científico mundial	35
4. Los estudios entomológicos en España	57
4.1. Descripción general	57
4.1.1. Publicaciones	57
4.1.2. Autores	64
4.1.3. Tipos de estudios	75
4.1.4. Grupos taxonómicos	82
4.1.5. Comunicación de resultados	83
4.2. La Entomología española respecto a otros países y colectivos	97
4.2.1. Autores	98
4.2.2. Tipos de estudios	102
4.2.3. Grupos taxonómicos	107
4.2.4. Comunicación de resultados	115

5. Los estudios taxonómicos	119
5.1. Características generales	121
5.1.1. Autores	121
5.1.2. Contexto de la descripción	122
5.1.3. Orden taxonómico	129
5.1.4. Área geográfica	131
5.1.5. Número de familias, géneros y especies estudiadas	133
5.1.6. Taxones nuevos descritos	139
5.2. Comunicación de resultados	143
5.2.1. Idioma	143
5.2.2. Resumen e idioma del resumen	144
5.2.3. Orden y familia en el título	145
5.2.4. Procedencia y destino del material	147
5.3. Descripción de la especie nueva	153
5.3.1. Diagnósis	153
5.3.2. Composición del material de estudio	155
5.3.3. Caracteres y metodología utilizados en la descripción	159
5.3.4. Claves y figuras	162
5.3.5. Serie tipo	165
5.4. Rectificaciones taxonómicas	173
6. Análisis del sistema taxonómico y discusión	203
6.1. Componentes	203
6.1.1. Taxónomos	203
• Intereses	203
• Especialización	206
• Producción	207
6.1.2. Infraestructura (colecciones científicas y bibliotecas)	210
6.1.3. Normativa	211
6.1.4. Proyectos corporativos	213
6.2. Funciones	221
6.2.1. Incorporaciones de taxones	221

6.2.2. Rectificaciones taxonómicas y sus causas	224
• Composición del material de estudio	225
• Caracteres y metodología	227
• Serie tipo	227
• Rectificación de errores	228
6.2.3. Divulgación de las novedades taxonómicas	230
• Internacionalización de las publicaciones	231
• Idioma	232
• Resumen e idioma del resumen.....	232
• Orden y familia en el título	233
• Procedencia y destino del material	233
• Diagnósis	234
• Claves y figuras	235
6.3. Recomendaciones	237
6.3.1. Nombres de los taxones ya existentes	237
• Confección de listas de nombres válidos	237
• Desarrollo de bases de datos con información de nombres ya validados	239
6.3.2. Reforma del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica	239
6.3.3. Estándares de calidad en las descripciones	240
• Obligaciones y recomendaciones	240
• Control de calidad	242
6.3.4. Accesibilidad de la información taxonómica	242
• Publicaciones	242
• Colecciones científicas	243
• Internet	243
6.3.5. Instituciones	244
• Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica	244
• Formación de personal	244
• Proyectos y colaboración internacional	245
6.3.6. Ordenamiento taxonómico y sistemática de los taxones superiores	245
7. Conclusiones	249
8. Bibliografía	255

Apéndice 1: Entomólogos españoles históricos	277
Apéndice 2: Recopilación bibliográfica de autores españoles	313
1. Material	313
2. Características de la base	316
3. Problemas en la recopilación y normalización	318
4. Valoración de la recopilación	320
Apéndice 3: Bibliografía entomológica de autores españoles (1758-1990) [en CD Rom]	323

Introducción y objetivos

1. Introducción y objetivos

La descripción de la biodiversidad del planeta ha pasado en los últimos años de ser una actividad más dentro de las Ciencias Biológicas, a ser una de las mayores responsabilidades de la comunidad científica para con la sociedad y las futuras generaciones. La denominada "Crisis de la Biodiversidad" (Bellés, 1998; Reaka-Kudla et al. 1997; Wilson, 1988, 1990, 1992, 1994) ha generado una conciencia no sólo científica sino también socio-política, que aumenta cada día al irse conociendo por los medios de comunicación la magnitud de la destrucción de hábitats y de las especies que viven en ellos. Los zoólogos afirman unánimemente que el inventario de las especies del planeta es aún muy incompleto, y temen que muchas de ellas nunca podrán llegar a conocerse dado el ritmo de extinción que conlleva la alteración antrópica de la naturaleza (Hammond, 1992; Stork, 1993, 1997). Por ello es comprensible que la descripción y clasificación de las entidades biológicas se haya convertido en una actividad relevante para muchos científicos.

En este contexto, cuando se nos sugirió elaborar una tesis en aspectos de la relativamente desconocida historia de la Entomología en España, nos pareció mucho más oportuno y útil analizar globalmente el desarrollo y tendencias históricas de la labor taxonómica entomológica en sí misma, considerando al propio sistema taxonómico como protagonista. En sentido estricto, ésta no es una tesis en historia, pues no se centra ni en cada personaje, ni en sus logros científicos, ni en los avatares sociales o políticos que condicionan la actividad científica en cada época. No obstante, creemos que este trabajo será de utilidad en esta disciplina, pues su realización ha requerido recopilar, por vez primera, bases de datos biográficas y bibliográficas (**Apéndices 1 a 3**) casi exhaustivas de la Entomología española, que podrán ser utilizadas por futuros historiadores para el trabajo que les es propio.

El interés que pueda tener la investigación que presentamos, en su aspecto más general, deriva de nuestra aceptación previa de tres hechos básicos. En primer lugar, se ha constatado que el sistema taxonómico, tal como es, no ha conseguido inventariar hasta ahora ni siquiera una décima parte de la biota terráquea, algo que resulta imperativo hacer. En segundo lugar, creemos que el funcionamiento del sistema taxonómico a lo largo del tiempo es mensurable y se puede analizar cuantitativamente mediante herramientas estadísticas. Ello proporciona una cierta capacidad de predicción, y limita lo que razonablemente cabe esperar de sus logros futuros. En tercer lugar, nos

parece que los principales factores que limitan la eficacia del sistema, y el lastre que soporta, pueden señalarse e individualizarse. Con ello se abre la posibilidad de sugerir cambios e innovaciones que optimicen los recursos disponibles.

El procedimiento actualmente utilizado por la comunidad científica para identificar, describir y dar nombre a las diferentes entidades biológicas no es nuevo. De hecho, hasta el año 2000 han transcurrido ya 242 años desde que son reconocidas internacionalmente las primeras especies animales, considerando que la publicación de la décima edición del *Systema Naturae* de Linneo en 1758 marca el origen del inventario global, normalizado e internacional, de la diversidad zoológica. Con la aceptación del sistema linneano de ordenación se inicia verdaderamente la **Taxonomía**, inicialmente entendida como clasificación jerárquica (con grupos subordinados), en la que los agrupamientos en cada clase vienen determinados por rasgos (caracteres) comunes a todos sus componentes. Como muy acertadamente indica Alvarado (1967), el propio Linneo, al constatar la variabilidad presente en algunas especies bien conocidas, terminó por considerar a especies y géneros como entidades naturales, y al género como la verdadera unidad fija del sistema de clasificación ("*Classis et Ordo est sapientia, genus et species opera naturae*"), en tanto que las restantes agrupaciones taxonómicas vendrían definidas artificialmente por mera conveniencia a niveles jerárquicos estables. Este esquema ilustrado, semejante al sistema periódico químico, cambió conceptualmente en la segunda mitad del siglo XIX al tratar de incorporar el marco de la evolución orgánica. Se comenzó a aceptar entonces, y se hace habitualmente en la actualidad, que la clasificación taxonómica debe incorporar como directriz únicamente las relaciones de parentesco, y que los agrupamientos que se quieran singularizar deben ser monofiléticos y provenir de cladogénesis basadas en la historia de la vida.

A los efectos de esta tesis, denominaremos **Sistemática** a la ciencia encargada de explicar los patrones observables en la diversidad biológica, incluyendo obviamente para ello el análisis de las relaciones de parentesco entre linajes. Como subproducto de su actividad, la Sistemática puede proporcionar la base para un ordenamiento filogenético ("natural") a la Taxonomía. Esta última disciplina tiene como objeto la identificación, descripción y clasificación de la diversidad orgánica, sea fundamentada en ordenamientos filogenéticos o de otra índole. Así definidas, ambas áreas científicas no son sinónimas, ni es la Taxonomía una parte de la Sistemática como es frecuente afirmar (ej. Danks, 1988; Compton, 1995; Nieto Nafría, 1999), sino conceptualmente distintas. Es perfectamente lícito, por ejemplo, proponer ordenamientos taxonómicos no filogenéticos, lo mismo que otros diversos fundamentados en la filogenia, como también lo es clasificar mediante niveles jerárquicos o de otras muchas maneras concebibles. La **Nomenclatura**, en este contexto, es la disciplina auxiliar de la Taxonomía dedicada a la

asignación de nombres a los taxones, unidades del inventario y ordenación taxonómica. Estas acepciones terminológicas, que derivan en buena parte de propuestas ya defendidas por Simpson (1961), nos son útiles para nuestros propósitos en esta tesis. La raíz de la continuada y debatida cuestión de las relaciones entre Taxonomía y Sistemática, aún si se acepta que la directriz filogenética es la única admisible, procede de la implícita pretensión histórica de encajar un ordenamiento evolutivo histórico (sistemático) en los niveles jerárquicos (categorías o clases) del ordenamiento taxonómico linneano (ej. Mayr, 1998). En este caso, cada rama de una dicotomía requeriría un mismo nivel jerárquico, y sin embargo no tiene por qué haber equivalencia biológica alguna entre los resultados evolutivos posteriores de cada una de esas ramas (De Queiroz & Gauthier, 1992).

A partir de su inicio a mediados del siglo XVIII se han inventariado ya alrededor de un millón quinientas mil especies de animales y plantas que viven actualmente en el planeta (Hawksworth & Kalin-Arroyo, 1995). Este conocimiento se ha alcanzado gracias a la labor acumulada de muchos autores que han reconocido, nombrado, descrito y clasificado a estos taxones. En el siguiente cuadro relacionamos el número aproximado de especies actualmente conocidas para los principales grupos según datos obtenidos del *World Resources Institute* (<http://www.wri.org/wri/biodiv/sp01-key.html>):

Grupo	especies	Grupo	especies
Monera	4760	Moluscos	50000
Hongos	46983	Equinodermos	6100
Algas	26900	Insectos	751000
Plantas	248428	Artrópodos no insectos	123151
Protozoarios	30800	Peces	19056
Poríferos y celentéreos	14000	Anfibios	4184
Platelmintos	12200	Reptiles	6300
Nemátodos	12000	Aves	9040
Anélidos	12000	Mamíferos	4000

Los nombres de los organismos y taxones son la clave que permite la comunicación entre los interesados en la biodiversidad, proporcionando la nomenclatura taxonómica el primer paso en el acceso al conocimiento que se tiene sobre ésta (Minelli, 1999). Sin embargo, aunque debiera ser evidente para todos la utilidad que tendría disponer de un catálogo unificado de las especies conocidas, éste aún no existe a pesar de que ya hay

descritos unos 1.5 millones de organismos. La comunidad científica y el público en general parece que comienzan a percatarse de que no tienen un inventario completo de la biodiversidad, y que no lo tendrán a corto plazo. Si tenemos en cuenta el número de especies descritas hasta ahora y admitiendo que este casi millón y medio de especies es tan sólo quizás un 5% del total (May, 1986; Stork, 1993; Reaka-Kudla, et al., 1997), al ritmo pasado se tardaría alrededor de 2410 años en completar este inventario básico estimado en unos 15 millones.

Por otro lado, desde mi puesto de trabajo como conservadora de la colección de insectos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, cargo que ocupé desde hace casi diez años, constato todos los días cómo la labor taxonómica de los entomólogos que han trabajado sobre nuestras colecciones es día a día rehecha por investigadores actuales. Faunas supuestamente tan conocidas como son las de Europa occidental, son continuamente revisadas taxonómica y nomenclaturalmente. Esto provoca, al menos en la clase Insecta, cambios frecuentes en la clasificación, haciéndola muy inestable. Profundizar en el conocimiento de especies para las que no es clara su inclusión en un grupo es una tarea lenta y tediosa en la práctica, pues el acceso por parte de los investigadores a claves de identificación, localización de ejemplares tipo, datos biológicos, faunísticos y geográficos es muy difícil. Cabe preguntarse por qué no se dispone de un sistema fiable y eficaz con el que poder trabajar con las entidades biológicas, o cuáles son las causas de que sea tan difícil obtener un listado de las especies de áreas geográficas desde hace tiempo conocidas.

El análisis de lo que se ha hecho, y cómo se ha hecho hasta ahora, debe servir para aclarar lo que se podría hacer si queremos saber en un plazo razonable cuántos y cómo son los animales que existen. El objetivo general de nuestro trabajo es, por lo tanto, determinar cómo se ha hecho el inventario hasta ahora, estudiando para ello la actividad taxonómica realizada sobre un grupo animal representativo, a lo largo de un periodo de tiempo lo suficientemente largo como para detectar las tendencias existentes.

El grupo de estudio sobre el que deseábamos desarrollar nuestro trabajo debía caracterizarse por tener un número de taxónomos elevado, para que los datos no estuviesen desvirtuados debido a la manera de investigar de unos pocos, que el número de publicaciones también lo fuera, para que nos permitiese tomar muestras adecuadas, y que hubiera publicaciones a lo largo de un periodo de tiempo lo suficientemente extenso como para poder estudiar la evolución temporal de las diferentes variables consideradas.

Estas tres características permitirían la comparación entre periodos y entre grupos, ya fuera en el ámbito nacional o mundial. Las investigaciones que creímos cumplían

mejor estas características eran las entomológicas. En el caso concreto del colectivo español se dan las siguientes circunstancias:

1. Un elevado número de autores españoles ha publicado durante un extenso periodo de tiempo.
2. Han publicado miles de investigaciones susceptibles de ser analizadas y comparadas, y esta producción ha sido lo suficientemente numerosa en todas las fases de nuestro tiempo de estudio.
3. Las investigaciones entomológicas han tratado una gran variedad de temas (biología, fisiología, genética, Entomología médica, Entomología forestal y agrícola, sistemática, etología, ecología etc.), lo que permite comparar el interés relativo de estos temas a lo largo del tiempo en comparación con la Taxonomía.
4. Los insectos son un grupo insuficientemente conocido taxonómicamente, para el que su clasificación resulta poco estable por la continua descripción de especies y revisión de categorías superiores. Esto fuerza a que en todas las épocas los entomólogos dediquen una parte significativa de su investigación a la Taxonomía y Faunística básicas.

Para desarrollar este programa de investigación se ha procedido a trabajar en diversos planos, más o menos generales, confrontando los binomios Ciencia-Zoología, Zoología-Entomología, Zoología-Taxonomía, Taxonomía-otras disciplinas, Mundo-España, Entomología-otros grupos, y sus combinaciones más relevantes, utilizando variables numéricas procedentes de la sociología o de la propia actividad taxonómica. En un primer plano nos centramos en intentar delimitar en general a la Zoología y a la Taxonomía en el contexto de las ciencias, y en el interés que por sí misma despierta esta segunda entre la comunidad científica (**capítulo 3**). En este mismo capítulo se ubica comparativamente el interés recibido por la fauna española en un contexto mundial. En un segundo plano se comparan los estudios zoológicos en general con los taxonómicos, y dentro de éstos se analizan en particular a los insectos (**capítulo 4**). En un último plano, y con mayor detalle, se realiza una descripción cuantitativa del desarrollo de la Taxonomía entomológica española comparándola con otros países y grupos animales, analizando para ello tanto aspectos taxonómicos como nomenclaturales (**capítulo 5**). Finalmente se discuten de manera analítica los resultados obtenidos y se

presentan y justifican una serie de recomendaciones de índole práctica que creemos servirían para aumentar la efectividad del sistema adoptado por los taxónomos (**capítulo 6**).

**Material
y
métodos**

2. Material y métodos

2.1. Material

Los datos para la elaboración de este trabajo los hemos extraído de fuentes muy diversas. Los hemos reunido en tres grupos según su origen: socioestadísticos, de producción científica, y los obtenidos directamente del análisis de artículos.

2.1.1. Datos socioestadísticos mundiales

Variables socioestadísticas mundiales. Hemos utilizado una serie de variables socioestadísticas como características que nos permitirán situar la realidad científica de España en un contexto mundial. Los datos los hemos extraído de la obra **El Estado del Mundo** (Cordellier & Didiot, 1999). Se trata de un anuario económico y geopolítico de ámbito mundial, que proporciona información macroeconómica, demográfica y geográfica de 225 países. Nosotros hemos seleccionado como relevantes y representativos de esas sociedades los siguientes: Índice de Desarrollo Humano (IDH) y Producto Interior Bruto (PIB) en el año 1995, superficie del país (en Km²) y número de habitantes en 1998. Por querer dar una relación lo más exhaustiva posible de la realidad mundial, se han omitido del análisis los países-islas con población o extensión muy reducida, como es el caso de muchos caribeños o pacíficos, y aquellos de establecimiento reciente (ej. países balcánicos). En total hemos considerado 130 estados de los 225 incluidos en este anuario.

2.1.2. Datos sobre producción científica

Chemical Abstracts. Es la base de datos más completa del mundo con información bibliográfica química. Está gestionada por el *Chemical Abstracts Service* (www.cas.org) que forma parte de la *American Chemical Society* (Estados Unidos). La base de datos incluye alrededor de 14 millones de referencias bibliográficas y unos 15 millones de resúmenes de obras (incluyendo patentes). Al indexar casi cualquier trabajo en el que figuren compuestos químicos, su ámbito de selección incluye estudios

farmacológicos, biomédicos, físicos, técnicos, etc., por lo que hemos considerado que esta recopilación nos daría una idea de la producción científica mundial, así como de sus tendencias. Hemos utilizado datos recopilados por esta base para el periodo 1980-1995.

Science Citation Index. Es un índice multidisciplinar elaborado por el *Institute for Scientific Information* (www.isinet.com) de Filadelfia (Estados Unidos). Esta base contiene datos sobre unas 3500 revistas científicas de todo el mundo, abarca más de 150 disciplinas y constituye actualmente un índice de referencia internacional para la evaluación cuantitativa de la actividad científica.

Zoological Record. Se trata de una base de datos que pretende reunir la literatura científica mundial sobre Zoología, facilitando su acceso a los usuarios según diferentes entradas, como por ejemplo nombre de los autores, nombres taxonómicos, temas o áreas geográficas. Comenzó a editarse en 1864 bajo la dirección de la *Zoological Society of London* y el *Natural History Museum* (ambos del Reino Unido). A partir de 1980 es gestionada por la *Zoological Society of London* y la empresa *BIOSIS Publisher* (www.york.biosis.org). Hemos consultado esta recopilación de las investigaciones zoológicas mundiales para obtener datos sobre la producción científica mundial sobre Zoología, y también nos hemos servido de ella en la elaboración de la Bibliografía entomológica de autores españoles (nuestra propia recopilación bibliográfica). Hemos consultado esta obra tanto en el formato clásico, en papel, como en su emisión informática en CD (años 1978 a 1999). En el caso de la consulta en formato CD, y dado que el número de registros excede el millón, se han diseñado búsquedas programadas con estrategias concretas que describiremos en los apartados en los que se utilicen. Esta base de datos realiza los índices de un número muy alto de revistas seleccionadas de índole técnica y académica (alrededor de 6000 series). Aunque este número es cambiante, por existir altas y bajas en el colectivo de publicaciones, creemos que esta variación afecta poco al análisis de tendencias. La única variación significativa hubiera sido un sesgo en el criterio de inclusión de publicaciones. Esta situación se ha dado en el *Zoological Record* sólo en el caso de las especies animales utilizadas meramente como animales de laboratorio, que han dejado de incluirse. En el colectivo entomológico esta variación afecta singularmente al díptero *Drosophila melanogaster*, frecuentemente utilizado en experimentación genética. Sin embargo, este cambio de criterio se hace ya en los años setenta, antes de las fases fuertes de crecimiento en publicaciones, por lo que puede afirmarse que no induce a desviaciones significativas en nuestros análisis.

Bibliografía entomológica de autores españoles. Una gran parte de esta tesis se ha basado en una extensa recopilación bibliográfica de los artículos y monografías publicados por autores españoles sobre insectos desde 1758 a 1990. Esta recopilación

fue publicada en 1994 (Martín Albaladejo, 1994) y constituye la base de nuestro conocimiento de la Entomología española histórica. Hemos incluido en ella aquellos trabajos cuyo objeto principal de estudio son los insectos, desechando los que, aún tratando sobre este grupo, su objetivo era diferente. Por lo tanto no hemos recogido las publicaciones con un interés marcadamente agronómico u obras sobre sericultura o apicultura. Las excepciones las constituyen algunas obras publicadas en los siglos XVIII y XIX que se han incluido por su interés histórico, al igual que algunos trabajos esencialmente agrícolas pero de los que conocíamos contenían datos biológicos. Tampoco hemos recogido las obras sobre genética, histología, etc. en las que los insectos son meros animales experimentales de laboratorio, ni hemos considerado los trabajos dedicados a técnicas de muestreo o preparación de insectos. Esta obra se puede consultar por Internet en la siguiente dirección electrónica: <http://www.faunderica.mncn.csic.es>. La metodología empleada y otros aspectos de esta recopilación los hemos referido en el Apéndice 2. La relación de las referencias recopiladas por nosotros se puede consultar en el CD Rom que acompaña a esta tesis (Apéndice 3). La base bibliográfica ha sido modificada y actualizada respecto a la que se publicó en 1994 (Martín Albaladejo, 1994).

2.1.3. Datos obtenidos del análisis de artículos

Los datos de este apartado se han obtenido tras la lectura directa de publicaciones científicas. De esta manera pretendemos describir las características generales de la Entomología y de la Taxonomía, tanto de la española como en el ámbito mundial. Hemos también seleccionado un colectivo no entomológico para efectuar comparaciones con los estudios de otros grupos zoológicos. Para conocer las tendencias históricas de las diferentes variables, decidimos analizar un año de cada 25, escogiendo los siguientes periodos de tiempo: 1875, 1900, 1925, 1950, 1975 y 1990. El último año de nuestro estudio se decidió que fuera 1990 por ser este el más moderno de la recopilación entomológica española publicada (Martín Albaladejo, 1994). Cuando el número de artículos publicados en los años del muestreo no era suficiente, completábamos la muestra con artículos publicados en años inmediatamente anteriores y posteriores al que nos ocupaba. Según los objetivos que deseábamos alcanzar, hemos efectuado los siguientes muestreos:

- A. Con objeto de verificar si las publicaciones que aparecen en una revista concreta pueden ser consideradas reflejo de la actividad científica de una comunidad más

amplia, recurrimos a analizar estadísticamente los datos para 30 publicaciones entomológicas españolas tomadas al azar del total de la producción en cada uno de los años anteriormente mencionados, frente a los datos extraídos de 30 publicaciones tomadas aleatoriamente de las diferentes series de la Sociedad española de Historia Natural (Anales, Actas y Boletines) para 1875 y 1900 y de la revista *Eos* para el resto de los años.

B. Para la descripción de las investigaciones entomológicas mundiales hemos leído y evaluado los 30 primeros estudios publicados en tres revistas de Entomología no españolas con diferente rango en el SCI (*Science Citation Index*) y en una de vertebrados. Con objeto de comparar estos muestreos con la producción española hemos escogido revistas entomológicas que dependen de Sociedades científicas o centros de investigación sobre Historia Natural. Las revistas seleccionadas han sido:

1. *Annales de la Société Entomologique de France* (Francia). Es la más antigua de las revistas escogidas para nuestro estudio; comenzó a publicarse en 1832 y lo sigue haciendo hasta la fecha. Ocupa el puesto 41 en la escala del SCI de 1990, con un índice de impacto de 0.143.
2. *Transactions of the Entomological Society of London* (Reino Unido). Esta revista publicó su primer volumen en 1836 y el último en 1975, año que pasa a convertirse en la revista *Ecological Entomology*. Sus artículos cubren los años 1875, 1900, 1925 y 1950 de nuestro estudio. Hemos sustituido esta serie por el *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology* (Reino Unido) que nace en 1950 y se publica hasta la fecha aunque dividido en diferentes series. En 1993 apareció la serie entomológica. Hemos cubierto con sus artículos los dos últimos periodos de nuestro muestreo (1975 y 1990). Ninguna de estas dos revistas figuran entre las que recoge el SCI.
3. *Transactions of the American Entomological Society* (Estados Unidos). Se trata de una revista que comenzó a publicarse en 1876, editándose ininterrumpidamente hasta ahora. Tiene un índice de impacto (SCI, 1990) de 0.190 y está situada en el puesto 33, de las 56 revistas consideradas ese año.
4. Para el análisis de las publicaciones sobre vertebrados hemos recurrido a la revista *Copeia*, editada por la *American Society of Ichthyologists and Herpetologists* (Estados Unidos). Su ámbito taxonómico son los peces, anfibios y reptiles. Su puesto en el SCI de Zoología de 1990 era el 34 y su impacto 0.568. Con esta revista hemos cubierto los últimos cuatro años escogidos para el muestreo. Los dos primeros periodos nuestro estudio no están considerados

en este caso al no haber localizado una revista que estuviese dedicada de manera monográfica al grupo y se publicara en este periodo.

5. Para la descripción de la Entomología española hemos recurrido a los artículos publicados por la Sociedad española de Historia Natural (1875 y 1900) y por *Eos* (1925, 1950, 1975 y 1990).

Para esta parte del trabajo, hemos examinado en total 720 artículos sobre insectos y 120 que tratan sobre vertebrados. Las características tenidas en cuenta han sido:

- Número de autores
- Número de órdenes taxonómicos tratados
- Ordenes taxonómicos estudiados
- Mención del orden taxonómico en el título del artículo
- Tipo de estudio
- Inclusión de especies nuevas

- C. En el caso de la descripción de tendencias en las investigaciones taxonómicas, en concreto en las descripciones de especies nuevas, hemos efectuado un muestreo para los mismos años y colectivos anteriormente expuestos en el apartado B. La elección de artículos publicados en revistas científicas en vez de monografías se justifica gracias al trabajo realizado por Esteban & Sanchiz (1997) en el que constatan, para las especies íbero-baleares nuevas descritas durante el periodo 1978 - 1994, que la mayoría de éstas aparecen en artículos (alrededor de un 80%). A diferencia del muestreo anterior, nos hemos centrado en el examen de las 15 primeras publicaciones en las que se describe al menos una especie nueva para la Ciencia. En el caso de España, estas 15 publicaciones se han tomado al azar entre toda su producción para esos años, ya que restringirnos a las revistas seleccionadas para nuestro país suponía que en algunos periodos debíamos incluir datos de artículos publicados en años demasiado alejados del seleccionado para el estudio. Las variables que hemos tenido en cuenta han sido:

- Número de autores que firman el artículo
- Nacionalidad de los autores
- Orden taxonómico tratado
- Contexto de la descripción
- Inclusión de análisis filogenético
- Area geográfica estudiada
- Número de familias estudiadas
- Número de géneros estudiados
- Número de especies estudiadas

- Número de géneros nuevos descritos
- Número de especies nuevas descritas
- Idioma en que se publica la investigación
- Inclusión de resumen
- Idioma del resumen
- Inclusión del orden en el título
- Inclusión de la familia en el título
- Indicación de procedencia del material estudiado
- Existencia de diagnóstico
- Tipo de diagnóstico cuando existe
- Idioma de la diagnosis
- Fase de desarrollo de los ejemplares estudiados
- Tipo de caracteres utilizados en la descripción
- Inclusión de datos sobre la ecología de la especie nueva
- Grado de cuantificación de los caracteres
- Inclusión de claves de identificación
- Inclusión de figuras, esquemas, dibujos, fotografías, etc.
- Designación de serie tipo
- Nombre de los tipos
- Destino y ubicación de la serie tipo
- *Derivatio nominis*

La elección de los estudios sobre peces, anfibios y reptiles como grupos de comparación con los insectos nos ha parecido la más apropiada, ya que nos permite ver las diferencias metodológicas empleadas por ictiólogos y herpetólogos frente a las entomológicas. Ambas escuelas son plenamente comparables y tienen una importante afinidad entre sí, pues tanto los insectos como estos vertebrados inferiores son grupos para los que su sistemática está lejos de haber sido resuelta. Se calcula, por ejemplo, que el 40% de los peces de América del Sur están sin describir (Halffter & Ezcurra, 1992), a diferencia de otros grupos de vertebrados, como los mamíferos o las aves, para los que se dispone de un grado de conocimiento mayor y se supone poseen una sistemática mucho más estable.

2.2. Métodos

Los análisis estadísticos de los datos han sido analizados con el programa estadístico Statview 5.0 (SAS Institute). Cuando los datos no cumplían los requisitos de normalidad y homocedasticidad, los hemos corregido mediante la transformación $\log(x+1)$. Además, para un tamaño muestral bajo, la normalidad de los datos se verificó mediante un "normal probability plot". Se han realizado los siguientes tipos de análisis:

- Análisis de la regresión y correlación
- Análisis de la varianza
- Análisis de la covarianza
- Análisis de la varianza multivariante
- Análisis de la covarianza multivariante

No hemos considerado necesaria la aplicación de modelos basados en series temporales (Coll & Guijarro, 1998), pues al no ser objetivo primario la búsqueda de relaciones causales entre las variables cuantificadas, la complejidad de estos modelos solo dificultaría la comprensión de unas tendencias que quedan adecuadamente descritas mediante cálculos estadísticos más simples. Por razones semejantes no se ha introducido la corrección de "medias móviles", frecuentes en los estudios de series temporales (Coll & Guijarro, 1998).

No hemos creído imprescindible la traducción de la terminología estadística en las figuras y tablas de los análisis incluidos en esta tesis, dado que son términos ampliamente utilizados y conocidos. Sin embargo, y dada la similitud de análisis aplicados, la traducción de los términos mas usuales es la siguiente:

DF: grados de libertad. *Sum of squares*: suma de cuadrados. *Mean square*: media al cuadrado. *F-Value*: valor del estadístico F. *P-Value*: nivel de probabilidad. *Count*: efectivo de la muestra. *Mean*: media aritmética. *Std. Dev.*: derivación estándar. *Std. Err.*: error estándar. El nivel de significación adoptado ha sido del 95% en todos los casos ($P < 0.05$).

**La
Entomología
española
en el
mundo**

3. La Entomología española en el mundo

En este capítulo pretendemos situar la Entomología española en el contexto científico internacional, así como evaluar la aportación de los entomólogos españoles a la producción mundial.

3.1. Producción científica y entomológica mundial

Hemos considerado la producción científica mundial a través de la información obtenida de la base de datos *Chemical Abstracts*, en donde se recogen las publicaciones que abordan temas relacionados con la Química (ver capítulo de material). Se ha considerado que la información de esta base bibliográfica daría una medida muy aproximada de las tendencias en la producción científica mundial. En la **tabla 3.1** aparece el número de artículos publicados para cada año comprendido entre 1980 y 1995, así como el número recopilado para estos mismos años sobre Zoología y Entomología por el *Zoological Record*.

Año	Química	Zoología	Entomología
1980	475739	58883	14704
1981	450587	60298	15343
1982	457859	60260	15080
1983	451753	60941	15279
1984	460569	64993	16926
1985	457931	65944	16427
1986	474429	69476	17133
1987	476178	70969	18233
1988	474545	70900	17759
1989	489191	67131	16790
1990	489517	68850	17575
1991	553051	68247	16585
1992	586200	68776	16865
1993	591531	68177	17013
1994	606335	66737	16536
1995	613386	61951	15524

Tabla 3.1. Número de publicaciones en diferentes áreas de investigación

Como podemos observar en la **figura 3.1**, hasta el año 1986 el número de obras que incluyen datos químicos se mantiene aproximadamente estable, no rebasando el medio millón de estudios. A partir de este año, sin embargo, la producción científica comienza a crecer de una manera exponencial.

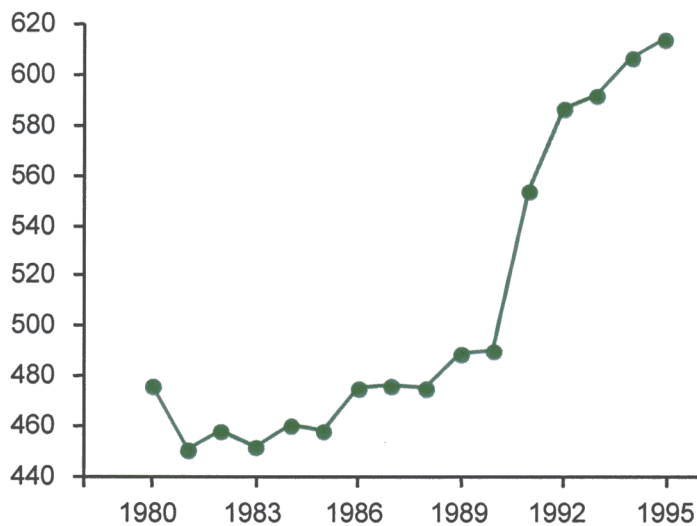
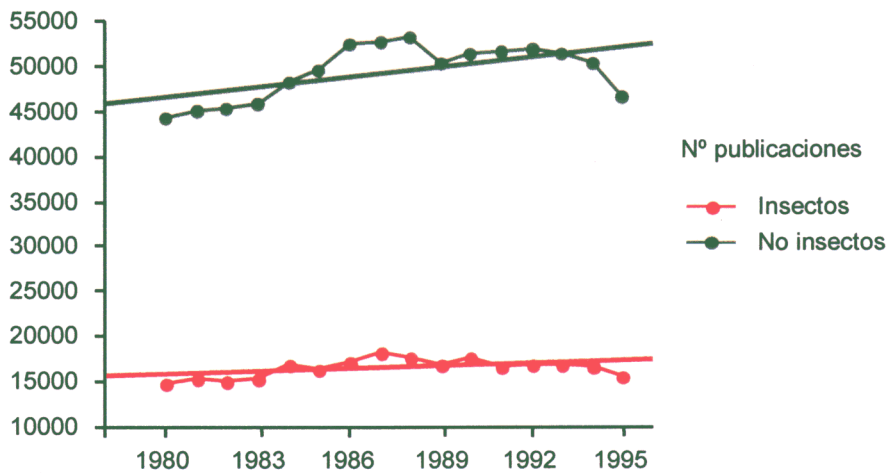


Figura 3.1. Número de artículos indexados por el *Chemical Abstracts* (en miles).

En 1991 se publica casi un 13% más que en el año anterior, mientras que la tasa más alta de crecimiento hasta este año no alcanza el 4%. Por el contrario, la producción científica zoológica mundial, incluida la entomológica, ha estado creciendo hasta 1990. En 1991 comienza a disminuir y, no ha dejado de hacerlo, con algunas excepciones, al menos hasta 1995. En la **figura 3.2** podemos ver gráficamente esta tendencia.



$$\text{Insectos} = -174068.735 + 95.876 * \text{año}; r^2 = 0.197$$

$$\text{No insectos} = -688231.537 + 371.084 * \text{año}; r^2 = 0.328$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	11377153.480	11377153.480	2.936	.0977
año	1	37068825.768	37068825.768	9.565	.0045
tema * año	1	12875644.809	12875644.809	3.322	.0790
residual	28	108517582.360	3875627.941		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	16	16485.750	1027.662	256.915
No insectos	16	49297.562	3083.512	770.878

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	8612920316.281	8612920316.281	2057.567	<.0001
año	1	37068825.768	37068825.768	8.855	.0058
residual	29	121393227.169	4185973.351		

Figura 3.2. Número de publicaciones sobre insectos y sobre el resto de la zoología en el mundo.

Si comparamos el número de artículos producidos durante el periodo 1978 a 1998 (según la recopilación del *Zoological Record*) sobre diferentes grupos animales y el número de especies que engloban éstos mismos grupos (Wilson, 1988) podemos ver (tabla 3.2) que existen grandes diferencias en el interés que despiertan entre los especialistas.

Grupo animal	artículos	especies	art./esp.
Protozoos	84045	30800	2.73
Porifera	5282	5000	1.06
Ctenóforos + Cnidarios	14893	9000	1.65
Platelmintos	27913	12200	2.29
Nemátodos	36205	12000	3.02
Anélidos	16670	12000	1.39
Moluscos	85700	50000	1.71
Equinodermos	13660	6100	2.24
Insectos	332389	751000	0.44
Artrópodos no insectos	113612	123161	0.92
Tunicados	1716	1250	1.37
Cefalocordados	387	23	16.83
Peces	14905	19056	0.78
Anfibios	29498	4184	7.05
Reptiles	55288	6300	8.78
Aves	199180	9040	22.03
Mamíferos	174247	4000	43.56
Total	1205590	1055114	1.14

Tabla 3.2. Publicaciones en el periodo 1987-1998, número de especies conocidas y número medio de artículos por especie según diferentes grupos animales.

Los mamíferos, aves y cefalocordados destacan por tener las cifras más altas en la relación número de artículos por especie, con 43.56, 22.03 y 16.83, respectivamente. En el otro extremo, tenemos a los artrópodos no insectos, con 0.92, a los peces con 0.78 artículos y, finalmente, a los insectos, que tan sólo les corresponde a cada especie una media de 0.44 artículos.

Hemos evaluado la dinámica de las publicaciones sobre insectos respecto a cuatro grupos animales. En la **tabla 3.3** hemos recogido el número de publicaciones para uno de cada cinco años, desde 1865 a 1995, para los siguientes grupos: insectos, mamíferos, aves, equinodermos y braquiópodos. Antes de continuar queremos señalar que la diferencia en el número de publicaciones totales que tratan sobre insectos en los años 1980, 1985, 1990 y 1995 recogidos en la **tabla 3.3** y los que hemos ofrecido en la primera (**tabla 3.1**) se debe a que, para poder evaluar los datos de las recopilaciones del *Zoological Record* de los años que sólo son accesibles en formato impreso en papel (de 1875 a 1977), hemos utilizado como número de artículos publicados en un año los que se

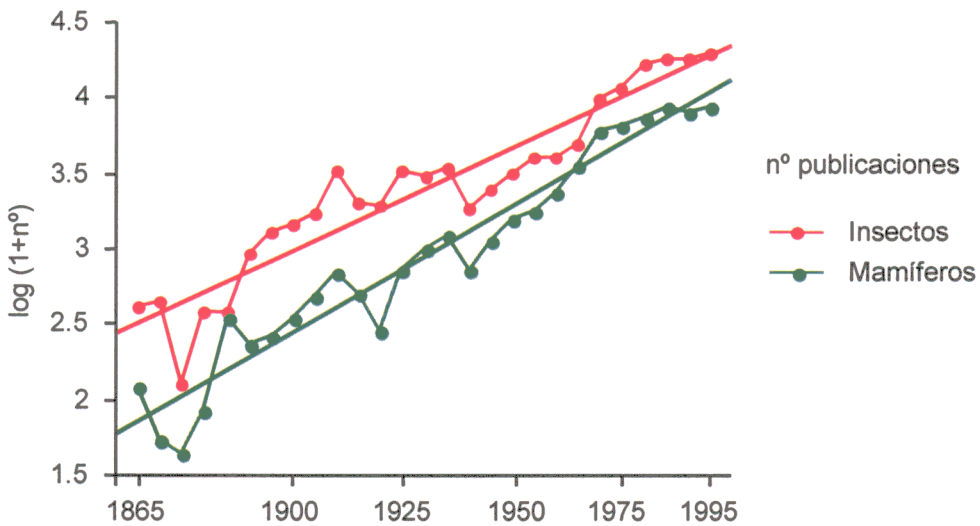
reúnen en cada volumen anual concreto. Estos artículos corresponden fundamentalmente a ese año, aunque también se incluyen artículos que no fueron recopilados con anterioridad, por lo que suele ser un número ligeramente mayor que el que se obtiene cuando se consulta el *Zoological Record* en formato CD.

Año	Nº de publicaciones				
	Insecta	Mammalla	Aves	Brachiopoda	Echinodermata
1865	409	118	192	2	20
1870	440	52	181	2	12
1875	126	43	282	0	14
1880	378	82	249	2	38
1885	375	346	270	13	53
1890	927	229	281	26	93
1895	1251	259	424	27	181
1900	1431	346	580	48	370
1905	1669	482	742	58	372
1910	3232	706	1708	61	377
1915	1972	508	934	64	224
1920	1932	286	832	42	138
1925	3230	731	971	152	214
1930	3024	1015	1406	167	224
1935	3424	1235	1762	281	256
1940	1827	727	830	77	118
1945	2472	1130	1422	119	120
1950	3101	1546	1581	176	113
1955	4024	1778	2167	182	227
1960	3994	2330	2484	148	275
1965	4800	3465	4857	247	887
1970	9906	5964	5330	328	599
1975	11331	6610	9049	142	466
1980	16317	7261	9543	189	614
1985	17712	8523	9312	201	684
1990	17861	7977	10656	183	578
1995	19210	8526	10672	188	641

Tabla 3.3. Número de publicaciones en diferentes grupos animales.

Hemos comparado las publicaciones de cada uno de los grupos considerados frente al número de artículos sobre insectos. En las **figuras 3.3-3.6** podemos ver los análisis de covarianza realizados.

El crecimiento en el número de publicaciones dedicadas al estudio de los distintos grupos respecto a las que se refieren a insectos es significativamente diferente en la comparación con las publicaciones en el caso de mamíferos (**figura 3.3**), mientras que no encontramos diferencias significativas en el caso de los equinodermos, las aves y los braquiópodos (**figuras 3.4, 3.5 y 3.6**, respectivamente).



$$\log(1+n^{\circ} \text{ publicaciones insectos}) = -22.845 + 0.014 * \text{año}; r^2 = 0.888$$

$$\log(1+n^{\circ} \text{ publicaciones mamíferos}) = -29.289 + 0.017 * \text{año}; r^2 = 0.936$$

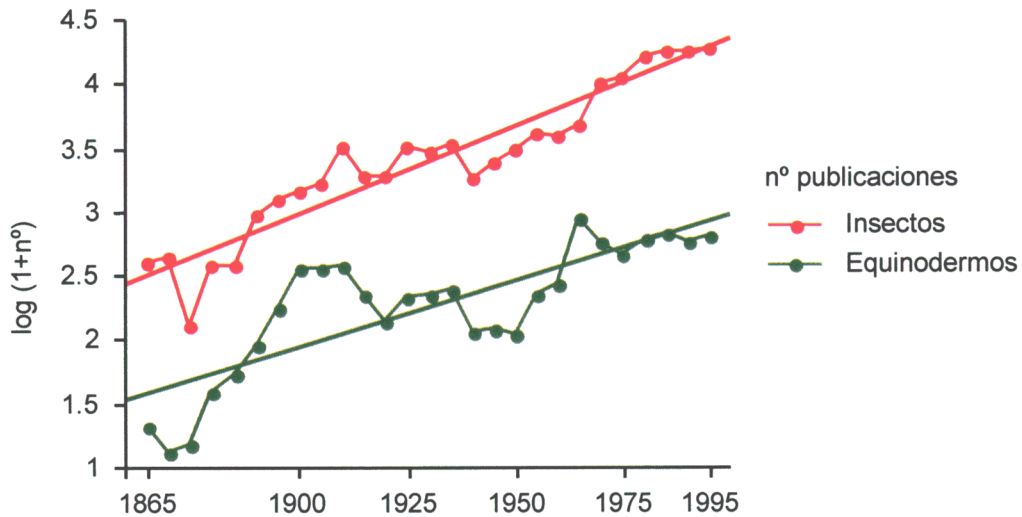
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.228	.228	6.560	.0135
año	1	18.791	18.791	540.182	<.0001
tema * año	1	.197	.197	5.668	.0211
residual	50	1.739	.035		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	27	3.395	.573	.110
Mamíferos	27	2.939	.685	.132

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	2.798	2.798	73.683	<.0001
año	1	18.791	18.791	494.881	<.0001
residual	51	1.937	.038		

Figura 3.3. Tendencia del número de publicaciones mundiales dedicadas a los insectos y a los mamíferos.

Podemos observar como el grupo de los mamíferos recibe a lo largo del tiempo más atención que los insectos, aunque la diferencia entre ambos se hace menor en las últimas décadas. También en el caso de los equinodermos podemos ver como el interés de la comunidad científica sobre los insectos es ligeramente cada vez mayor respecto al que reciben los primeros.



$$\log(1+n^{\circ} \text{ publicaciones insectos}) = -22.845 + 0.014 * \text{año}; r^2 = 0.888$$

$$\log(1+n^{\circ} \text{ publicaciones equinodermos}) = -17.587 + 0.01 * \text{año}; r^2 = 0.642$$

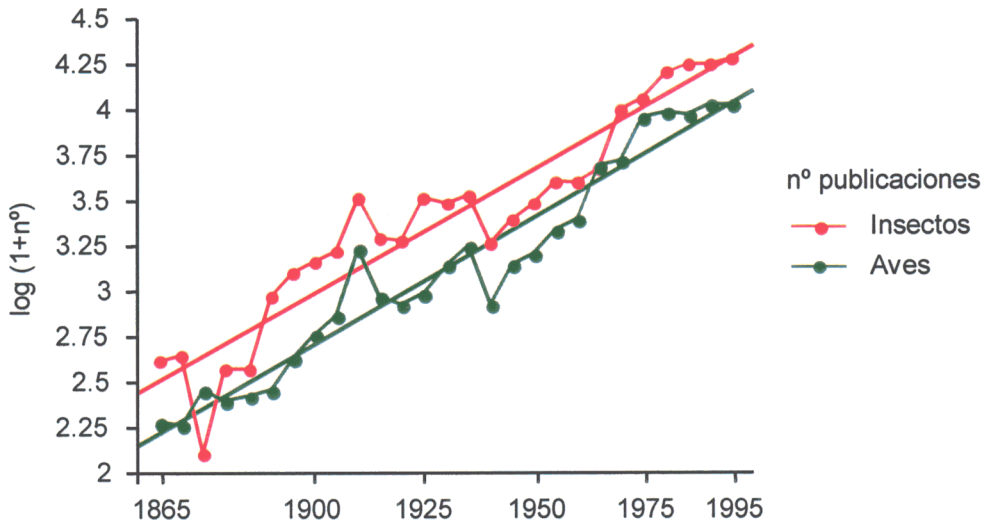
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.152	.152	2.250	.1399
año	1	11.676	11.676	172.950	<.0001
tema * año	1	.224	.224	3.325	.0742
residual	50	3.376	.068		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	27	3.395	.573	.110
Equinodermos	27	2.262	.510	.098

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	17.310	17.310	245.223	<.0001
año	1	11.676	11.676	165.410	<.0001
residual	51	3.600	.071		

Figura 3.4. Tendencia del número de publicaciones mundiales dedicadas a los insectos y a los equinodermos.

Al contrario de los mamíferos y semejante a los equinodermos, las tendencias en el número de publicaciones sobre aves y braquiópodos siguen las mismas pautas que la producción entomológica.



$$\log(1+n^\circ \text{ publicaciones insectos}) = -22.845 + 0.014 * \text{año}; r^2 = 0.888$$

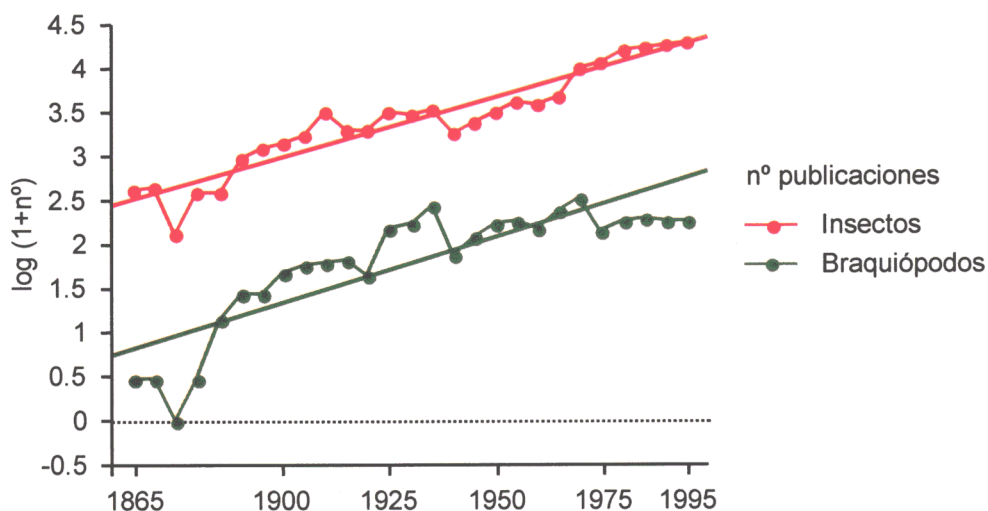
$$\log(1+n^\circ \text{ publicaciones aves}) = -23.853 + 0.014 * \text{año}; r^2 = 0.938$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.006	.006	.188	.6665
año	1	15.568	15.568	524.325	<.0001
tema * año	1	.003	.003	.101	.7515
residual	50	1.485	.030		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	27	3.395	.573	.110
Aves	27	3.127	.573	.110

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.968	.968	33.176	<.0001
año	1	15.568	15.568	533.729	<.0001
residual	51	1.488	.029		

Figura 3.5. Tendencia del número de publicaciones mundiales dedicadas a los insectos y a las aves.



$\log(1+n^{\circ} \text{ publicaciones insectos}) = -22.845 + 0.014 * \text{año}; r^2 = 0.888$
 $\log(1+n^{\circ} \text{ publicaciones braquiópodos}) = -26.831 + 0.015 * \text{año}; r^2 = 0.719$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.087	.087	.975	.3281
año	1	16.533	16.533	184.748	<.0001
tema * año	1	.031	.031	.343	.5606
residual	50	4.474	.089		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	27	3.395	.573	.110
Braquiópodos	27	1.773	.694	.134

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	35.514	35.514	402.028	<.0001
año	1	16.533	16.533	187.158	<.0001
residual	51	4.505	.088		

Figura 3.6. Tendencia del número de publicaciones mundiales dedicadas a los insectos y a los braquiópodos.

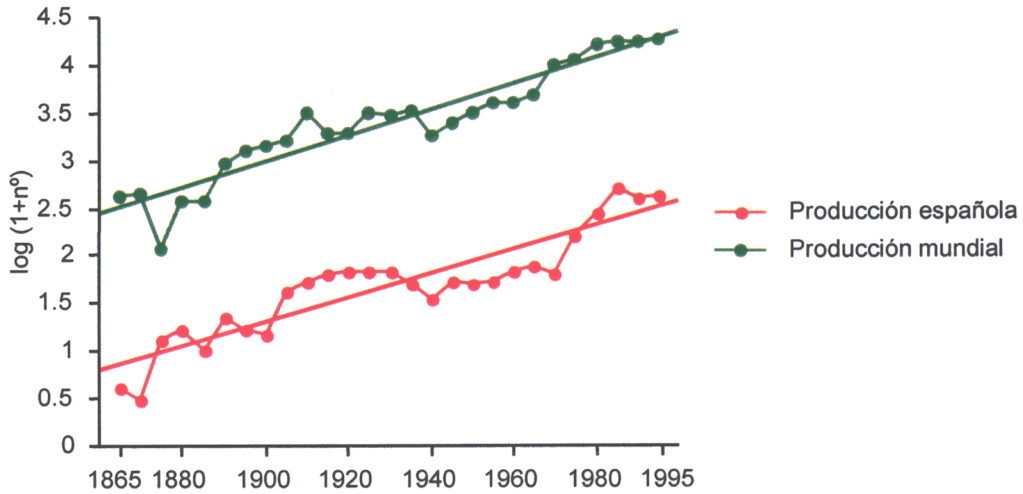
3.2. Producción entomológica mundial y española

La Entomología española, como subconjunto de la Entomología mundial, sigue la misma tendencia que ésta en cuanto a la producción de publicaciones a lo largo del periodo de estudio. El número de publicaciones entomológicas españolas y el porcentaje que supone esta producción respecto a la mundial se recoge en la **tabla 3.4**.

Año	Nº de publicaciones		%
	mundiales	españolas	
1865	409	3	0.73
1870	440	2	0.46
1875	126	12	9.52
1880	378	16	4.23
1885	375	9	2.40
1890	927	22	2.37
1895	1251	16	1.28
1900	1431	14	0.98
1905	1669	40	2.40
1906	3078	33	1.07
1910	3232	50	1.55
1915	1972	62	3.14
1920	1932	66	3.42
1925	3230	65	2.01
1930	3024	65	2.15
1935	3424	49	1.43
1940	1827	34	1.86
1945	2472	50	2.02
1950	3101	48	1.55
1955	4024	50	1.24
1960	3994	66	1.65
1965	4800	75	1.56
1970	9906	61	0.62
1975	11331	158	1.39
1980	16317	271	1.66
1985	17712	489	2.76
1990	17861	403	2.26
1995	15524	321 *	2.07

Tabla 3.4. Número de publicaciones mundiales, de españolas y porcentaje de la aportación de éstas a la producción mundial.

Hemos comparado la producción entomológica española con la producción entomológica mundial, desde 1865 a 1995, para un año de cada lustro. El desarrollo de ambas es creciente y similar, no mostrando diferencias estadísticamente significativas ($P=0.5023$). En la **figura 3.8** podemos ver como las rectas definidas por los puntos analizados definen una tendencia creciente y sus pendientes son prácticamente paralelas en ambas muestras.



$$\log(1+\text{producción española}) = -22.662 + 0.013 * \text{año}; r^2 = 0.822$$

$$\log(1+\text{producción mundial}) = -22.951 + 0.014 * \text{año}; r^2 = 0.884$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	4.596E-4	4.596E-4	.010	.9226
año	1	14.114	14.114	292.795	<.0001
tema * año	1	.022	.022	.457	.5023
residual	50	2.410	.048		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Producción española	27	1.673	.552	.106
Producción mundial	27	3.385	.576	.111

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	39.566	39.566	829.675	<.0001
año	1	14.114	14.114	295.948	<.0001
residual	51	2.432	.048		

Figura 3.8. Tendencia del número de publicaciones entomológicas mundiales y españolas.

El porcentaje que suponen las publicaciones de entomólogos españoles oscila entre un máximo de 9.52% en 1875 y un mínimo de 0.46% en 1870. En años más recientes, sin embargo, destaca la baja aportación en 1970 (con 0.62%), para remontar luego hasta casi el 3% de 1985. Se detecta una ligera disminución en 1990 y 1995 (dado que nuestra recopilación bibliográfica no llega a 1995, los datos para este año se han estimado gracias a la información del *Zoological Record* en formato CD). En la **figura 3.7** ilustramos el porcentaje de la aportación española a la producción mundial en el campo de las investigaciones entomológicas.

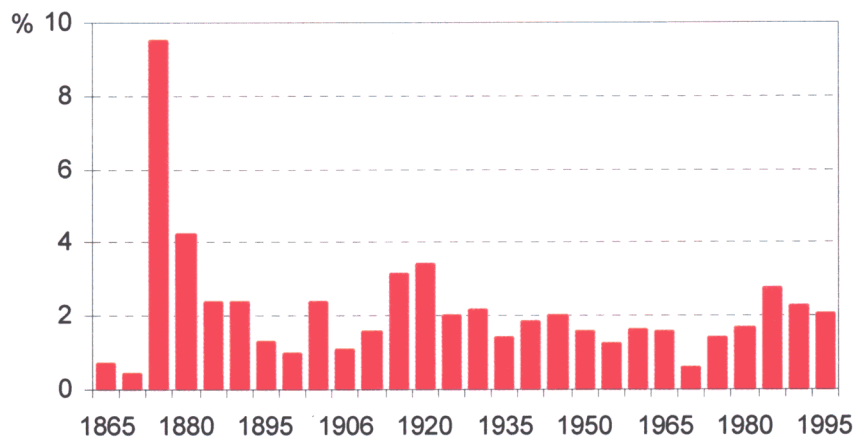


Figura 3.7. Contribución de la entomología española a la mundial.

3.3. España en un contexto socioeconómico y científico mundial

En este apartado se pretende situar a España en un contexto mundial teniendo en cuenta la producción zoológica que genera, y relacionarla con algunos indicadores socioeconómicos y geográficos. Ya que no disponemos de los datos de producción científica de otros países, hemos utilizado el número de artículos que se publican sobre la fauna de las diferentes naciones para enmarcar la posición española en el mundo.

Así pues, y de acuerdo con nuestros datos, el número de publicaciones sobre la fauna de un país no es sólo producto de la actividad investigadora de los autores del propio país, sino que en el conocimiento de una determinada fauna colaboran también autores foráneos. En el caso concreto de la descripción de especies nuevas se constata para el periodo 1978-1995 (Esteban & Sanchiz, 1997) la gran participación de zoólogos no ibéricos llegando a describir éstos alrededor del 50% de las especies íbero-baleares. Por otro lado, hemos asumido que el número de publicaciones sobre la fauna de un país concreto está directamente influido por el Índice de Desarrollo Humano y el Producto Interior Bruto del país en cuestión. Considérese que un nivel económico aceptable facilita la investigación, tanto de los científicos propios del país como de los foráneos, al poder disponer ambos colectivos de una infraestructura básica que resulta imprescindible para el desarrollo de estudios zoológicos en profundidad, y que incluye desde medios de comunicación practicables para realizar muestreos hasta la posibilidad de utilizar instalaciones necesarias para estos fines. Esta aproximación nos permite evaluar la posición relativa del conocimiento de la fauna española en el mundo teniendo en cuenta las facilidades ofrecidas a la comunidad científica para su estudio. También hemos considerado la influencia del número de habitantes y el área de cada país ya que pueden ser en principio consideradas como relacionables con la profundidad del inventario de biodiversidad de cada región.

El periodo de estudio que hemos analizado en este caso va desde 1980 a 1995. Hemos obtenido información económica y geográfica para 130 países, así como la producción zoológica (publicaciones) sobre la fauna del país y el número de publicaciones con especies nuevas descritas en este periodo para cada uno de ellos. Los índices económicos y geográficos los hemos obtenido de la obra *El Estado del Mundo* (Cordellier & Didiot, 1999) y son los siguientes: Índice de Desarrollo Humano, Producto Interior Bruto por habitante, superficie del país y número de habitantes. El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador calculado por el Programa de las Naciones

Unidas para el Desarrollo con el que se intenta obtener una medida del bienestar en el que se encuentran los países, ya que el producto interior bruto por habitante no parece ser un indicador lo suficientemente válido para medir el bienestar de una sociedad. En el Índice de Desarrollo Humano intervienen los siguientes parámetros: esperanza de vida, nivel de alfabetización de adultos y renta per capita, en tanto que el Producto Interior Bruto por habitante se calcula teniendo en cuenta la diferencia de precios entre países y no contempla que la cantidad de renta por habitante no aumenta de manera lineal el bienestar de la comunidad. Estos datos pueden verse en la **tabla 3.5** en la que el Índice de Desarrollo Humano está expresado en una escala entre 0 y 1, el Producto Interior Bruto por habitante está recogido en dólares, el área en kilómetros cuadrados y la población en millones de habitantes.

PAIS	IDH 1995	PIB 1995	AREA km2	POBLACION 1998
MUNDIAL				5929.8
Albania	0.656	2853	28748	3.4
Alemania	0.925	20370	357050	82.4
Angola	0.344	1839	1246700	12.0
Arabia Saudí	0.778	8516	2149690	20.2
Argelia	0.746	5618	2381741	30.2
Argentina	0.888	8498	2766889	36.1
Armenia	0.674	2208	29800	3.6
Australia	0.932	16632	7682300	18.5
Austria	0.933	21322	83850	8.2
Azerbaiyán	0.623	1463	86600	7.7
Bangladesh	0.371	1382	143998	124.0
Bélgica	0.933	21548	30514	10.2
Belice	0.807	5623	22960	0.2
Benin	0.378	1180	112622	5.9
Bhután	0.347	1382	40077	1.9
Bielorrusia	0.783	4398	207600	10.3
Bolivia	0.593	2617	1098581	8.0
Botswana	0.678	5611	600372	1.6
Brasil	0.809	5928	8511965	165.2
Bulgaria	0.789	4604	110912	8.4
Burkina Faso	0.219	784	274200	11.4
Burundi	0.241	637	27830	6.6
Camboya	0.422	1110	181035	10.8
Camerún	0.481	2355	475440	14.3
Canadá	0.960	21916	9976139	30.2
Chad	0.318	1172	1284000	6.9
Chile	0.893	9930	756945	14.8
China	0.650	2935	9596961	1255.1
Colombia	0.850	6347	1138914	37.7
Corea del Norte	0.766	4058	120538	23.2
Corea del Sur	0.894	11594	99484	46.1

PAIS	IDH 1995	PIB 1995	AREA km2	POBLACION 1998
Costa de Marfil	0.368	1731	322462	14.6
Costa Rica	0.889	5969	50700	3.7
Cuba	0.729	3100	110861	11.1
Dinamarca	0.928	21983	43070	5.3
Ecuador	0.767	4602	283561	12.2
EE.UU.	0.943	26977	9363123	273.8
Egipto	0.612	3829	1001449	65.7
El Salvador	0.604	2610	21040	6.1
España	0.935	14789	504782	39.8
Estonia	0.758	4062	45100	1.4
Etiopía	0.252	455	1097900	62.1
Filipinas	0.677	2762	300000	72.2
Finlandia	0.942	18547	337010	5.2
Francia	0.946	21176	547026	58.7
Gabón	0.568	3766	267670	1.2
Georgia	0.633	1389	69700	5.4
Ghana	0.473	2032	238537	18.9
Grecia	0.924	11636	131944	10.6
Guatemala	0.615	3682	108890	11.6
Haití	0.340	917	27750	7.5
Honduras	0.573	1977	112090	6.1
Hungría	0.857	6793	93030	9.9
India	0.451	1422	3287590	975.8
Indonesia	0.679	3971	1913000	206.5
Irak	0.538	3170	434924	21.8
Irán	0.758	5480	1648000	73.1
Irlanda	0.930	17590	70280	3.6
Islandia	0.942	21064	103000	0.3
Israel	0.913	16699	20770	5.9
Italia	0.922	20174	301225	57.2
Jamaica	0.735	3801	10990	2.5
Japón	0.940	21930	377750	125.9
Jordania	0.729	4187	89000	6.0
Kazajstán	0.695	3037	2717300	16.9
Kenia	0.463	1438	582640	29.0
Kirguizistán	0.633	1927	198500	4.5
Kuwait	0.848	23848	17811	1.8
Laos	0.465	2571	236800	5.4
Lesotho	0.469	1290	30350	2.2
Letonia	0.704	3273	64500	2.4
Libano	0.796	4977	10400	3.2
Libia	0.806	6309	1759540	6.0
Lituania	0.750	3843	65200	3.7
Madagascar	0.348	673	587040	16.3
Malasia	0.834	9572	329750	21.5
Malawi	0.334	773	118480	10.4
Mali	0.236	565	1240000	11.8
Marruecos	0.557	3477	450000	28.0
Mauritania	0.361	1622	1030700	2.5
México	0.855	6769	1967183	95.8
Moldavia	0.610	1547	33700	4.5

PAIS	IDH 1995	PIB 1995	AREA km2	POBLACION 1998
Mongolia	0.669	3916	1565000	2.6
Mozambique	0.281	959	783080	18.7
Myanmar	0.481	1130	676552	47.6
Namibia	0.644	4054	824790	1.7
Nepal	0.351	1145	140797	23.2
Nicaragua	0.547	1837	130000	4.5
Nigeria	0.391	1270	923768	121.8
Noruega	0.943	22427	324220	4.4
Nueva Zelanda	0.939	17267	268676	3.7
Omán	0.771	9383	212457	2.5
Países Bajos	0.941	19876	40844	15.7
Pakistán	0.453	2209	803943	147.8
Panamá	0.868	6258	77080	2.8
Papuasía-Nueva Guinea	0.507	2500	461691	4.6
Paraguay	0.707	3583	406752	5.2
Perú	0.729	3940	1285216	24.8
Polonia	0.851	5442	312677	38.7
Portugal	0.892	12674	92080	9.8
R. Centrafricana	0.347	1092	622980	3.5
R. Dominicana	0.720	3923	48730	8.2
R. Sudafricana	0.717	4334	1221037	44.3
Reino Unido	0.932	19302	244046	58.2
Rumanía	0.767	4431	237500	22.6
Rusia	0.769	4531	17075400	147.2
Senegal	0.342	1815	196200	9.0
Sierra Leona	0.185	625	71740	4.6
Siria	0.749	5374	185180	15.3
Sri Lanka	0.716	3408	65610	18.5
Sudán	0.343	1110	2505810	28.5
Suecia	0.936	19297	449960	8.9
Suiza	0.930	24881	41288	7.3
Tailandia	0.838	7742	514000	59.6
Tanzania	0.358	636	945090	32.2
Tayikistán	0.575	943	143100	6.2
Togo	0.380	1167	56000	4.4
Trinidad-Tobago	0.880	9437	5130	1.3
Tunisia	0.744	5261	163610	9.5
Turkmenistán	0.660	2345	488100	4.3
Turquía	0.782	5516	780576	63.8
Ucrania	0.665	2381	603700	51.2
Uganda	0.340	1483	236040	21.3
Uruguay	0.885	6854	176215	3.2
Uzbekistán	0.659	2376	447400	24.1
Venezuela	0.860	8090	912050	23.2
Vietnam	0.560	1236	329566	77.9
Yemen	0.356	856	527968	16.9
Zambia	0.378	986	752610	8.7
Zimbabue	0.507	2135	390580	11.9

Tabla 3.5. Características socioeconómicas de 130 países.

Del *Zoological Record* en su formato CD hemos obtenido, realizando búsquedas programadas con estrategias concretas para el periodo 1980 a 1995, el número de publicaciones sobre Zoología en las que se menciona alguno de esos países, así como el número de artículos sobre la entomofauna de los mismos. También hemos consignado el número de publicaciones con alguna especie animal nueva asociada a los diferentes países considerados. La asignación de publicaciones a cada país se ha hecho teniendo en cuenta que el nombre de éstos aparezca en los campos de búsqueda Sistemática, Título y Descriptores de la base bibliográfica. A continuación reseñamos las búsquedas realizadas en esta base bibliográfica:

Número de artículos mundiales sobre Zoología en el periodo 1980-1995:

(PY=1980-1995) o bien (PY=año)

Número de artículos sobre Entomología en el periodo 1980-1995:

(PY=1980-1995) and ((Insects in ST) or Insecta*)

Número de artículos con descripción de especies animales nuevas en el periodo 1980-1995:

(PY=1980-1995) and (sp-nov)

Número de artículos sobre la fauna de un país en el periodo 1980-1995:

(PY=1980-1995) and ((País in DE) or (País in SY) or (País in TI))

Número de artículos sobre la entomofauna de un país en el periodo 1980-1995:

(PY=1980-1995) and ((País in DE) or (País in SY) or (País in TI)) and ((Insects in ST) or Insecta*)

Número de artículos con especies nuevas de un país en el periodo 1980-1995:

(PY=1980-1995) and ((País in DE) or (País in SY) or (País in TI)) and (sp-nov near (País or Países*))

Hay que tener en cuenta que no hemos considerado a los países divididos en el periodo analizado (por ejemplo, Yugoslavia o Checoslovaquia), ni tampoco a los muy pequeños. Hay países que han complicado las estrategias de búsqueda por diferentes razones, como por ejemplo Georgia, término que es a la vez un país, unas islas y un estado de EE.UU., o Jordania, ya que Jordan es nombre de persona, de río y también de área geográfica. Tediosa es la búsqueda para EE.UU y el Reino Unido, ya que en ambos casos hay que buscar teniendo en cuenta cada uno de sus estados o regiones. En el caso concreto de España ha sido "(PY=1980-1995) and ((Insects in ST) or Insecta*) and ((Spain* or Canaries or (Canary near Islands) or Canarias))".

En la **tabla 3.6** están recogidos los datos anteriormente comentados.

PAIS	ZR total	ENT total	SP-NOV
	1980-1995	1980-1995	1980-1995
MUNDIAL	1051115	263341	73807
Albania	180	73	26
Alemania	25123	6947	1178
Angola	468	213	242
Arabia Saudí	1158	347	254
Argelia	1069	385	326
Argentina	5796	1556	1390
Armenia	632	325	207
Australia	9775	3161	1364
Austria	3914	1268	401
Azerbaiyán	884	337	264
Bangladesh	625	196	48
Bélgica	5141	1647	208
Belice	559	101	134
Benín	192	82	28
Bhután	217	140	100
Bielorrusia	195	44	7
Bolivia	1137	520	519
Botswana	744	170	97
Brasil	16042	4196	3052
Bulgaria	2699	1013	334
Burkina Faso	236	137	46
Burundi	171	87	35
Camboya	92	34	29
Camerún	1084	515	478
Canadá	7372	1095	28
Chad	123	51	34
Chile	3125	891	765
China	16322	5728	4983
Colombia	2539	990	937
Corea del Norte	405	277	143
Corea del Sur	2505	940	400
Costa de Marfil	1054	570	337
Costa Rica	3083	1412	637
Cuba	1813	478	403
Dinamarca	2980	781	107
Ecuador	1467	801	774
EE.UU.	94448	20198	5005
Egipto	3060	692	355
El Salvador	168	91	56
España	17311	5893	2118
Estonia	1044	147	93
Etiopía	993	338	274
Filipinas	3324	1335	1101
Finlandia	4696	1569	105

PAIS	ZR total	ENT total	SP-NOV
	1980-1995	1980-1995	1980-1995
Francia	18814	5578	1348
Gabón	496	172	163
Georgia	830	343	293
Ghana	475	246	151
Grecia	3411	1178	691
Guatemala	652	361	210
Haití	276	92	80
Honduras	395	174	130
Hungría	3822	1409	298
India	20668	7226	3069
Indonesia	4295	1814	1061
Irak	778	243	149
Irán	1171	701	471
Irlanda	5128	1064	106
Islandia	1038	72	21
Israel	3107	736	340
Italia	13965	4032	1241
Jamaica	903	212	196
Japón	23539	8066	3330
Jordania	350	382	75
Kazajstan	2911	1037	944
Kenia	3802	1101	561
Kirguizistán	221	114	117
Kuwait	314	37	28
Laos	205	117	91
Lesotho	91	24	23
Letonia	494	143	33
Líbano	316	138	96
Libia	298	81	62
Lituania	1114	295	47
Madagascar	1796	603	660
Malasia	3766	1744	1142
Malawi	1038	230	195
Mali	385	197	65
Marruecos	1905	681	510
Mauritania	254	22	25
México	13073	3494	2265
Moldavia	417	128	50
Mongolia	1645	654	593
Mozambique	436	112	128
Myanmar	397	252	211
Namibia	1815	473	392
Nepal	1517	960	794
Nicaragua	328	180	66
Nigeria	1818	660	308
Noruega	5551	952	142
Nueva Zelanda	6706	1333	604
Omán	607	136	159
Países Bajos	8180	1634	171
Pakistán	2338	858	557
Panamá	2102	918	581

PAIS	ZR total 1980-1995	ENT total 1980-1995	SP-NOV 1980-1995
Papuasía-Nueva Guinea	2966	1129	1090
Paraguay	574	259	231
Perú	3075	1160	1001
Polonia	8430	2648	466
Portugal	2598	786	234
R. Centroafricana	197	115	0
R. Dominicana	591	283	245
R. Sudafricana	4792	1125	643
Reino Unido	43589	12177	469
Rumanía	2215	695	303
Rusia	5679	1427	926
Senegal	923	237	186
Sierra Leona	289	136	109
Siría	319	121	80
Sri Lanka	1398	548	374
Sudán	650	233	114
Suecia	6713	1287	292
Suiza	5008	1542	202
Tailandia	3003	1239	996
Tanzania	2141	657	554
Tayikistán	1272	682	581
Togo	201	114	53
Trinidad-Tobago	777	377	174
Tunisia	1025	317	226
Turkmenistán	1620	721	495
Turquía	3190	1609	960
Ucrania	3462	953	581
Uganda	753	248	152
Uruguay	740	151	86
Uzbekistán	1420	551	414
Venezuela	3164	1221	938
Vietnam	1490	708	687
Yemen	362	168	122
Zambia	657	224	130
Zimbabue	2047	412	214

Tabla 3.6. Número de publicaciones de Zoología, Entomología y con especies nuevas asociadas a los diferentes países considerados.

Hemos realizado sucesivas comparaciones con el número de publicaciones sobre la fauna de cada país, las publicaciones sobre su entomofauna y el número de publicaciones con especies nuevas frente al IDH, al PIB, a la superficie y a la densidad de habitantes. A continuación examinaremos la posición relativa en la que se encuentra

España y algunos otros países que merece la pena sean destacados en cada uno de estos análisis.

Para facilitar estas comparaciones hemos definido, según nuestro propio criterio, cuadrantes que nos ayuden en la interpretación de las figuras. Las líneas que nos definen estos cuadrantes han sido colocadas teniendo en cuenta los hiatos que nos parecían más significativos en la distribución de los puntos.

En las **figuras 3.9 a 3.11** se muestra la posición que ocupa España en cuanto al Índice de Desarrollo Humano y número de publicaciones entre 130 países. Si distinguimos entre aquellos países con un IDH por encima de 0.8 y los que se sitúan por debajo de este umbral (41 y 89 naciones respectivamente) podemos observar que el número de publicaciones aumenta en los primeros respecto a los segundos. Si el segundo umbral que marcamos se sitúa alrededor de los 8000-10000 artículos, España queda situada en el cuadrante que recogería a los países con un nivel socioeconómico bueno relacionado con un número de publicaciones sobre su fauna también elevado.

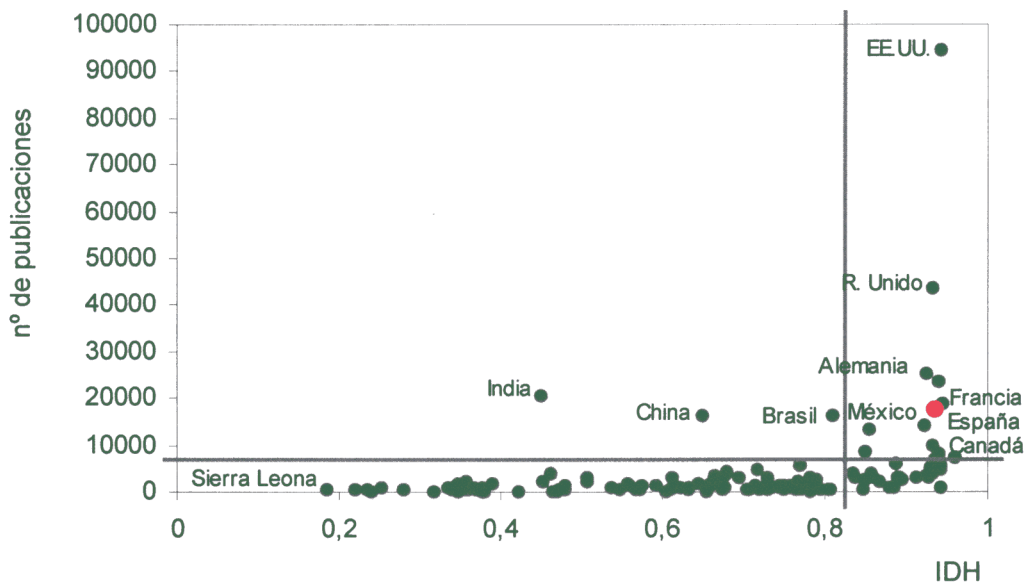


Figura 3.9. Situación de los diferentes países considerados teniendo en cuenta su IDH y el número de publicaciones sobre la fauna de cada uno de ellos. El punto rojo señala la posición de España.

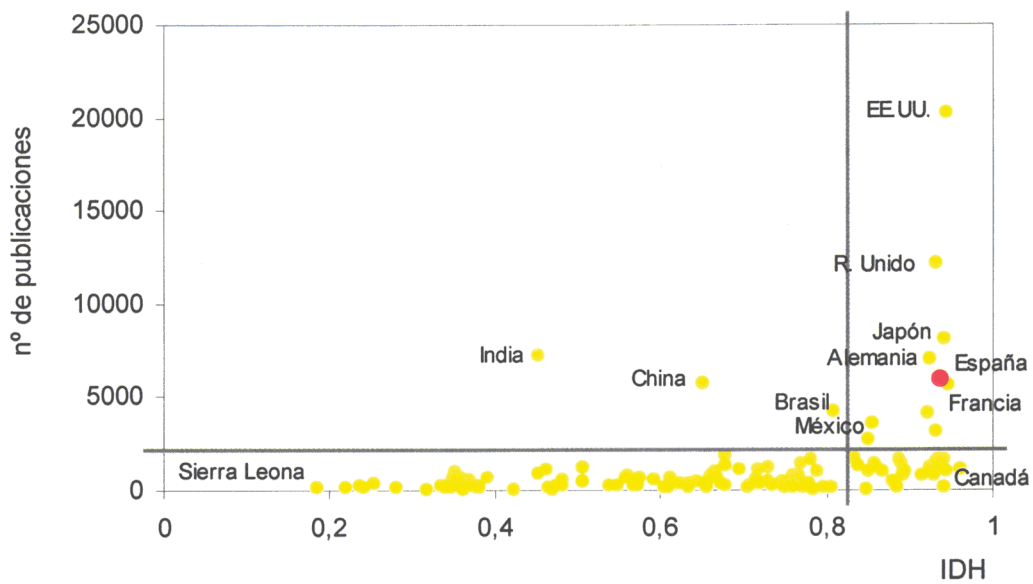


Figura 3.10. Situación de los diferentes países considerados teniendo en cuenta su IDH y el número de publicaciones sobre la entomofauna de cada uno de ellos. El punto rojo señala la posición de España.

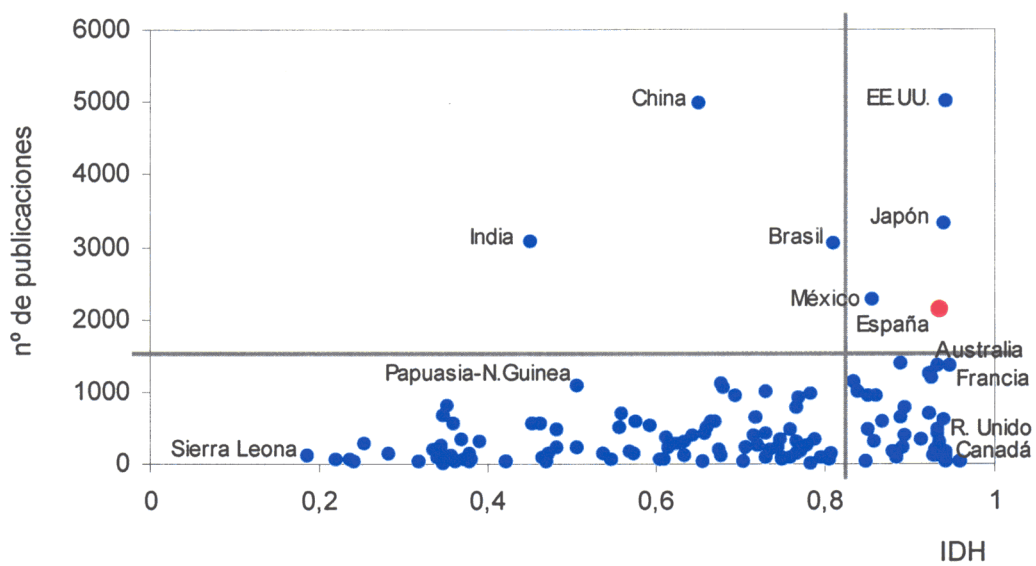


Figura 3.11. Situación de los diferentes países considerados teniendo en cuenta su IDH y el número de publicaciones con alguna especie nueva de la fauna de cada uno de ellos. El punto rojo señala la posición de España.

Destaca en estas tres figuras (3.9, 3.10, 3.11) la posición de Estados Unidos que, con el mismo IDH que España o Alemania, genera un número muy superior de publicaciones. Igual le sucede al Reino Unido, aunque en menor medida. Este último país queda relegado al cuadrante de las naciones con un alto IDH y pocas publicaciones con especies nuevas, confirmando que el conocimiento sobre su fauna a nivel de inventario parece ser muy completo. La India y China, teniendo en cuenta su IDH, destacan por ser dos áreas de alto interés faunístico para los investigadores, sobre todo en el caso de las especies nuevas. En estas figuras, destaca también Brasil, casi situado en el cuadrante de los países más desarrollados, con un elevado número de publicaciones con especies nuevas, al contrario que Canadá, que posee el IDH más alto y al que le corresponden un número de publicaciones muy bajo. Hay que tener en cuenta que puede existir una sobrevaloración en los artículos que el *Zoological Record* computa para el Reino Unido, ya que tiene en cuenta publicaciones con distribución muy restringida, algo que no sucede con las generadas por otros países (en el siguiente capítulo veremos el caso concreto de España).

Las figuras 3.12, 3.13, 3.14 nos muestran la posición relativa de España entre los 130 países considerados en el estudio teniendo en cuenta el Producto Interior Bruto.

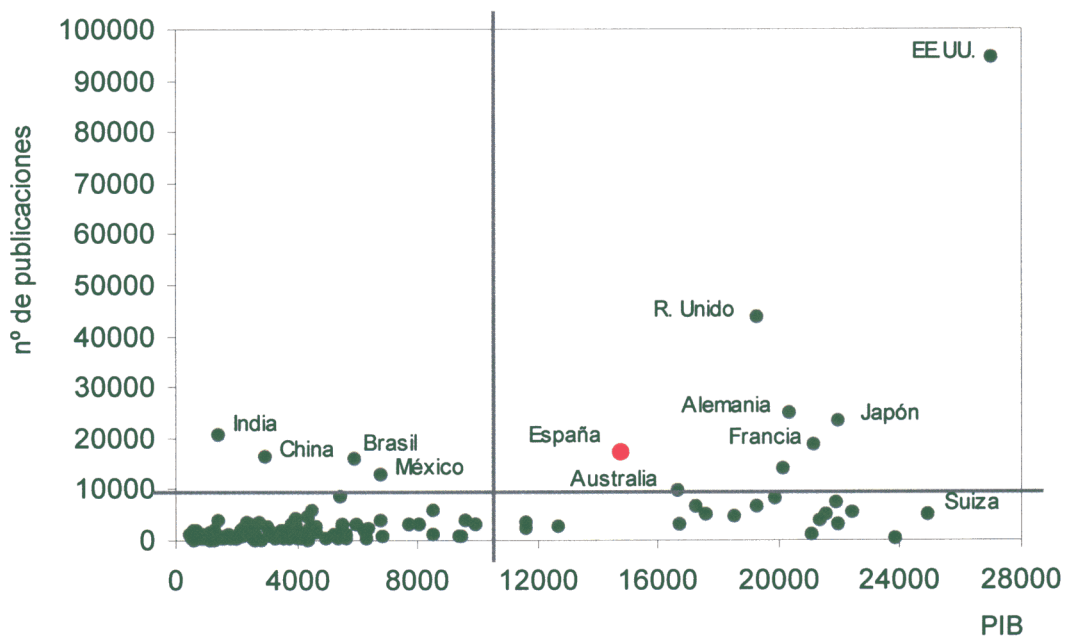


Figura 3.12. Situación de los diferentes países considerados teniendo en cuenta su PIB y el número de publicaciones sobre la fauna de cada uno de ellos.

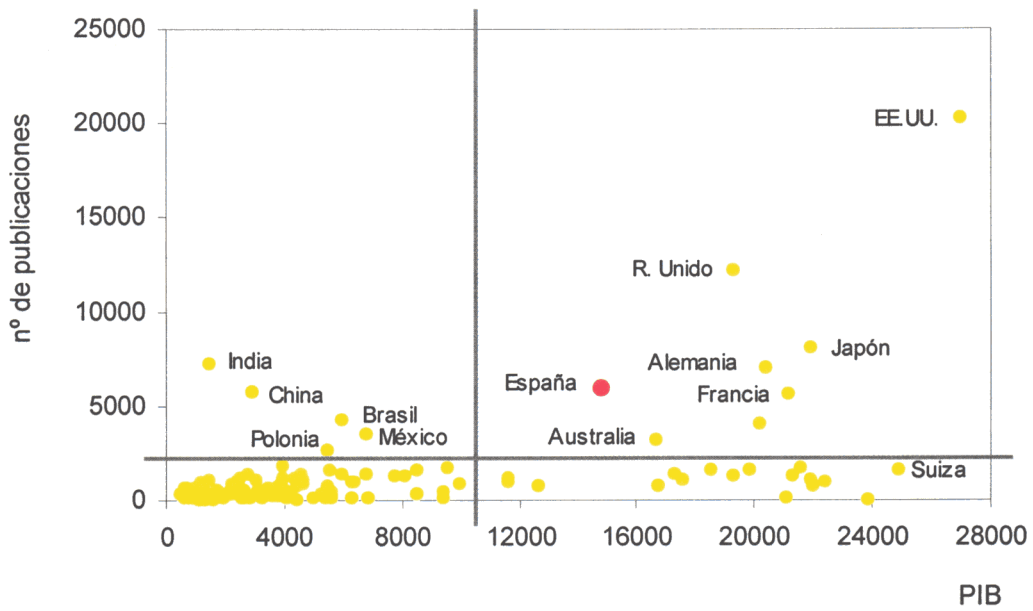


Figura 3.13. Situación de los diferentes países considerados teniendo en cuenta su PIB y el número de publicaciones sobre la entomofauna de cada uno de ellos.

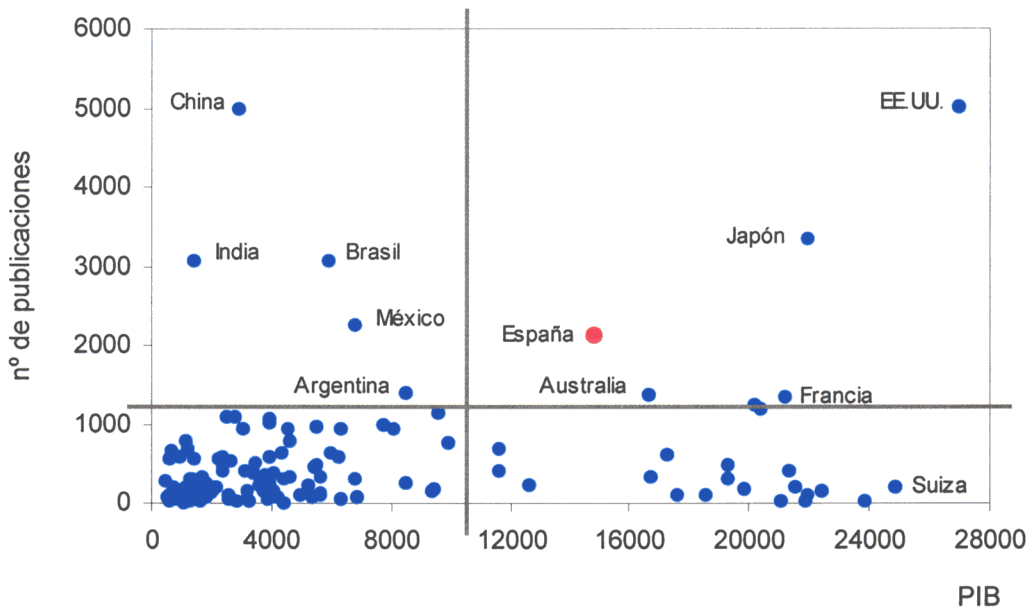


Figura 3.14. Situación de los diferentes países considerados teniendo en cuenta su PIB y el número de publicaciones con alguna especie nueva de la fauna de cada uno de ellos.

La situación es semejante a la anteriormente descrita. Destaca la situación de Estados Unidos con un elevado PIB al que corresponde también un gran número de publicaciones sobre su fauna y artículos con especies nuevas, al revés que Suiza, que con un PIB casi igual al de Estados Unidos, posee una fauna con poco interés para los investigadores, al menos en el periodo de tiempo considerado. La fauna española, con un valor medio del PIB, muestra un número de publicaciones sobre su fauna en general y sobre su entomofauna, más bien bajo y semejante al número de publicaciones por ejemplo de la India, China, Brasil y México, todos con un menor PIB que nuestro país. Francia posee un PIB más alto que España y a la fauna francesa le corresponde casi el mismo número de artículos. En el caso de las publicaciones dedicadas a especies nuevas, la proporción de artículos tanto sobre la fauna española como para las faunas de los cuatro países anteriormente comentados (India, China, Brasil y México) es mayor, mientras que disminuye en el caso de la fauna francesa. Al Reino Unido, que posee un PIB alto, le corresponde un elevado número de publicaciones dedicadas a su fauna, aunque las que incluyen descripciones de especies nuevas es muy pequeño (su posición está en el cuadrante que engloba países con un PIB elevado y pocas publicaciones).

Del análisis de los dos índices socio-económicos utilizados (**figuras 3.9 a 3.14**) podemos resumir que los cuadrantes definidos enmarcarían cuatro categorías en cuanto el interés que despierta la fauna de cada país entre los zoólogos:

1. Cuadrante superior izquierdo: en esta zona se localizan los países con un desarrollo económico y social bajo pero cuyas faunas son motivo de continuas investigaciones (ya sean por autores del propio país o de otros). Los países que aparecen aquí son la India, China, Brasil y a veces también México.
2. Cuadrante superior derecho: en esta área se disponen los países con niveles socioeconómicos altos y cuyas faunas son objeto de numerosas publicaciones. Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia y España son representantes típicos de este cuadrante.
3. Cuadrante inferior derecho: viene ocupado por faunas de países con una renta económica elevada pero cuyas faunas no reciben un gran volumen de publicaciones zoológicas. Países típicos de esta zona son Suiza y Canadá.
4. Cuadrante inferior izquierdo: se localizan en esta área los países que reúnen un nivel socioeconómico bajo y una producción científica sobre su fauna también escasa. Aquí encontramos la mayor parte de los países analizados. Es de resaltar, como puede observarse en la **tabla 3.6**, la escasa actividad investigadora sobre faunas del África Sursahariana.

En el caso de la relación entre publicaciones con especies nuevas y los índices económicos utilizados, destacan dos naciones, Francia y el Reino Unido, con faunas en las que se describen pocas especies nuevas (están en el cuadrante inferior derecho).

Hemos analizado también la relación que existe entre las publicaciones científicas dedicadas a la fauna de un país y el área ocupada por el mismo, así como con su densidad de población. La primera característica puede ser indicativa de la posible riqueza de su fauna, y la segunda de la presión humana a la que está sometida la misma.

En las **figuras 3.15, 3.16, 3.17** hemos localizado a los 130 países analizados según el número de publicaciones sobre su fauna y el área que ocupan. En la primera figura de esta serie destaca, como es habitual, Estados Unidos como el país con mayor número de publicaciones tanto en Zoología como en Entomología. En el extremo ocupado por la nación más extensa y con menor número de publicaciones sobre su fauna se encuentra Rusia. También destacan Australia, Brasil, China y Canadá por ser países de gran extensión con bastantes menos publicaciones que Estados Unidos. Entre las naciones pequeñas con un elevado número de publicaciones zoológicas y entomológicas tenemos al Reino Unido, Alemania, Japón, Francia, España e Italia.

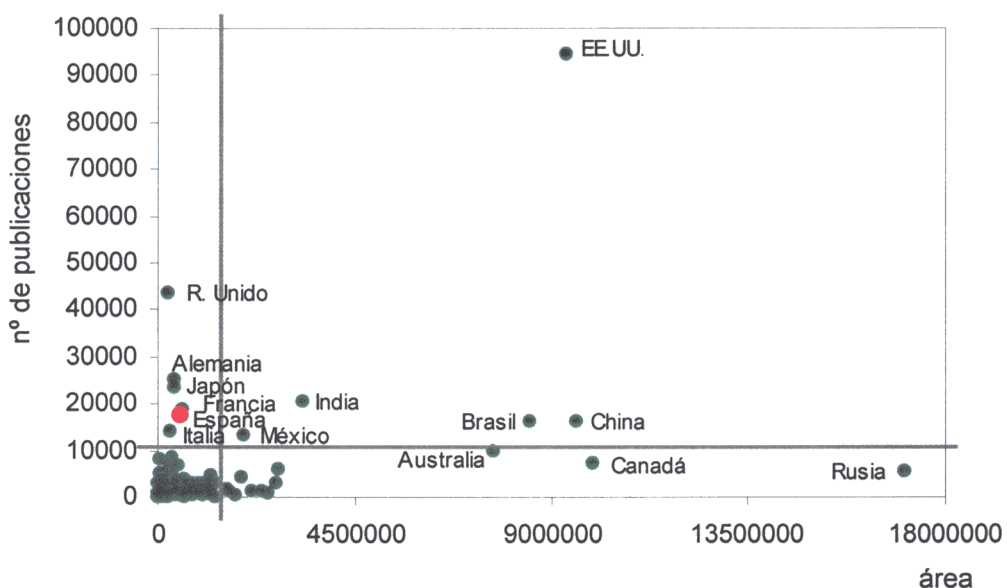


Figura 3.15. Situación de los diferentes países considerados teniendo en cuenta su área (Km²) y el número de publicaciones sobre la fauna de cada uno de ellos.

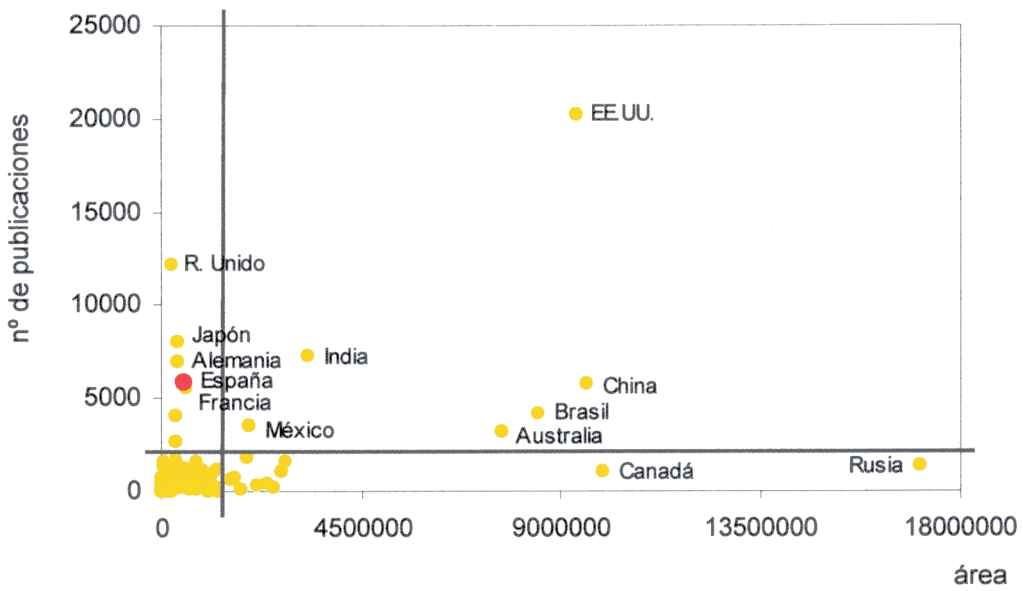


Figura 3.16. Situación de los diferentes países considerados teniendo en cuenta su área (Km²) y el número de publicaciones sobre la entomofauna de cada uno de ellos.

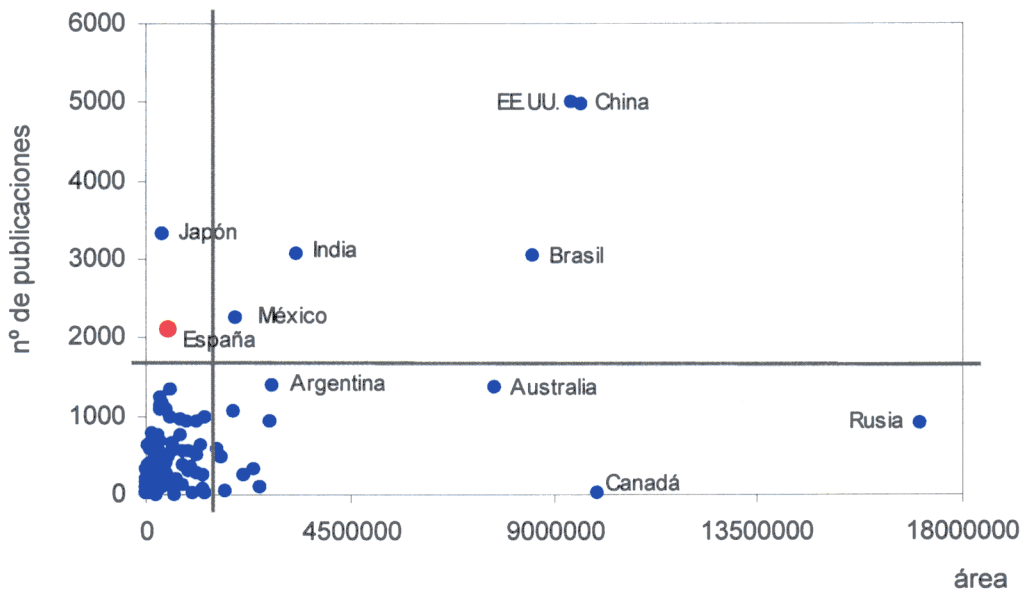


Figura 3.17. Situación de los diferentes países considerados teniendo en cuenta su área (Km²) y el número de publicaciones con alguna especie nueva de la fauna de cada uno de ellos.

Al examinar la figura dedicada al número de publicaciones con descripciones de especies nuevas destacan en primer lugar Estados Unidos y China, que con una extensión similar generan un número de artículos muy parecidos. A Brasil, con gran extensión y ecosistemas tropicales, le corresponde, sin embargo, un número relativamente bajo de artículos con especies nuevas, igual que a Australia y a Canadá. Rusia destaca por un bajo nivel en cuanto a descripciones de especies nuevas. En el otro extremo observamos a Japón, con un área muy pequeña pero con un número de publicaciones muy elevado. Téngase en cuenta, para el caso de Japón, que la base de datos incluye obviamente especies marinas del litoral de cada país. España es el único otro país situado en el mismo cuadrante que Japón, aunque con menor número absoluto de publicaciones.

En la última de estas series (**figuras 3.18, 3.19 y 3.20**) hemos enfrentado el número de publicaciones en Zoología, en Entomología y las que incluyen descripciones de especies nuevas con la densidad de población de los diferentes países.

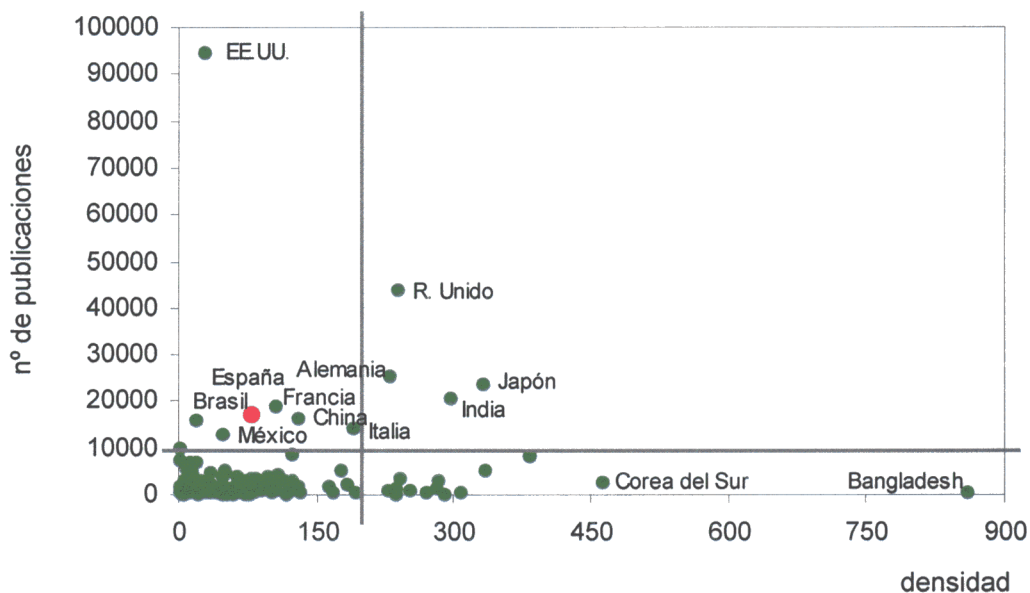


Figura 3.18. Situación de los diferentes países considerados teniendo en cuenta la densidad de población (habitantes/Km²) y el número de publicaciones sobre la fauna de cada uno de ellos.

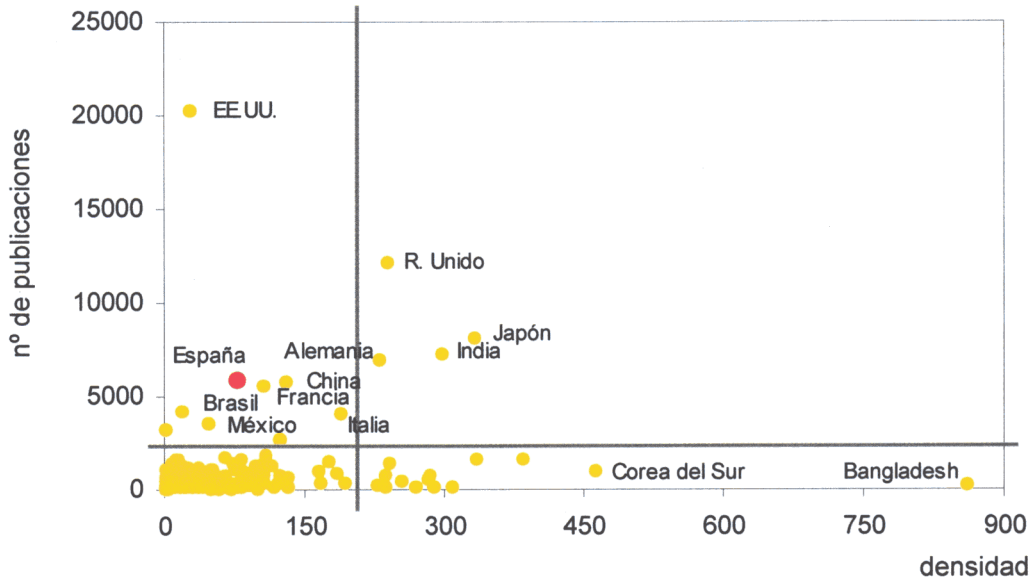


Figura 3.19. Situación de los diferentes países considerados teniendo en cuenta su densidad de población (habitantes/Km²) y el número de publicaciones sobre la entomofauna de cada uno de ellos.

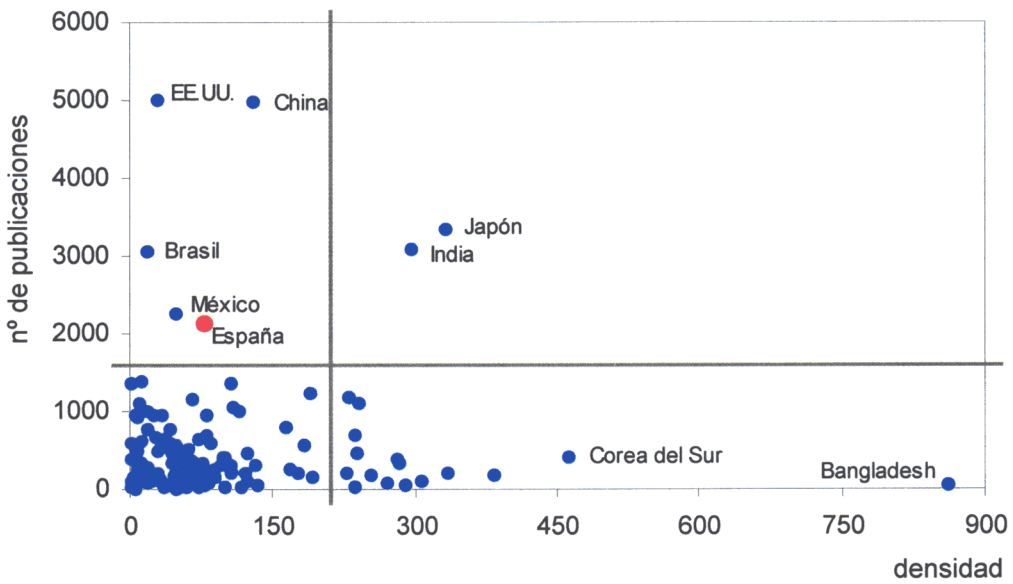


Figura 3.20. Situación de los diferentes países considerados teniendo en cuenta su densidad de población (habitantes/Km²) y el número de publicaciones con alguna especie nueva de la fauna de cada uno de ellos.

En este caso (**figuras 3.18, 3.19 y 3.20**), al igual que en las anteriores comparaciones, destaca Estados Unidos como el país cuya fauna acapara más atención. En la **figura 3.18 y 3.19**, comparando el número de publicaciones en Zoología y en Entomología respecto a la densidad de población de cada país, podemos ver que en el primero de los cuadrantes, aparecen, además de Estados Unidos, Brasil, México, Francia, China y España, como países con baja densidad de población y relativamente elevado número de publicaciones sobre su fauna. El Reino Unido, Japón, la India y Alemania, con una densidad de población más elevada que los anteriores, también reciben bastante atención por parte de los zoólogos. El país que destaca por tener la más alta densidad de población y mínima atención hacia su fauna, es Bangladesh. En el caso del número de publicaciones en la que se describe alguna especie nueva, la distribución de los países cambia un poco: China aparece muy cerca de Estados Unidos y la diferencia entre países en cuanto a producción de estudios sobre las diferentes faunas es menor.

Resumen del capítulo 3

Los análisis efectuados en este capítulo, que pretenden ubicar a la Entomología española en un contexto mundial, nos llevan a los siguientes resultados:

1. El crecimiento de la producción científica mundial se incrementa a lo largo de nuestro periodo de estudio (1980-1995), siguiendo una curva de crecimiento reflejada en la **figura 3.1**.
2. En los últimos cinco años considerados (1991-1995), mientras que la producción científica global, estimada a través del *Chemical Abstracts*, sigue un alto ritmo de crecimiento, la producción zoológica, e incluida en ésta la entomológica, decae.
3. El número medio de artículos por especie en los diferentes grupos animales es muy irregular. En los últimos 21 años la mayor media la detentan los mamíferos, con 43.56 artículos por especie, y la menor precisamente los insectos, con 0.44 artículos por especie.
4. El número de publicaciones dedicadas a los insectos sigue el mismo incremento en el periodo considerado que en diferentes grupos animales (aves, equinodermos y braquiópodos). En el caso de los mamíferos, este crecimiento es mayor.

5. La aportación entomológica española a la mundial es muy irregular en los últimos años del siglo pasado ya que el efectivo muestral es muy bajo. Sin embargo, para etapas del último periodo examinado se sitúa con bastante estabilidad entre el 2 y el 3% del total de la producción mundial.
6. Las tendencias del número de publicaciones entomológicas españolas y mundiales siguen el mismo patrón a lo largo del tiempo: crecimiento continuo hasta 1990 y ligera disminución desde esta fecha.
7. El interés sobre la fauna de un área determinada está relacionado con el nivel socioeconómico de la zona. Las faunas de los países desarrollados generan más publicaciones científicas que las faunas de áreas menos afortunadas.
8. La posición de España está entre aquellos países en los que el interés que despierta su fauna entre la comunidad científica es más bien alto y el nivel socioeconómico de los mismos también es bueno.
9. Teniendo en cuenta la superficie y densidad de población española, el número de publicaciones sobre su fauna es relativamente alto entre lo habitual en el resto de los países considerados.

**Los
estudios
entomológicos
en
España**

4. Los estudios entomológicos en España

En este capítulo nos ocuparemos, en primer lugar, de la descripción de algunas de las características más relevantes de la Entomología española, para pasar luego a compararlas con la situación a nivel mundial y con las investigaciones de otros grupos taxonómicos.

4.1. Descripción general

Realizamos una descripción básica de la Entomología española a través de una serie de variables cuantitativas como son el número de publicaciones a lo largo del tiempo, número de autores, órdenes más estudiados, etc., con lo que pretendemos ofrecer una visión general de esta actividad científica en España. Nos hemos basado en la recopilación bibliográfica de autores españoles reunida para esta tesis (Martín Albaladejo, 1994), más completa que la incluida en el *Zoological Record*. Esta base de datos, actualizada y con ligeras modificaciones, se encuentra recogida en el CD ROM que se incluye como **Apéndice 3**. Una versión anterior, como ya comentamos en el capítulo de Material y Métodos, puede ser consultada en la siguiente dirección electrónica: <http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/>.

4.1.1. Publicaciones

Los datos para la elaboración de este capítulo están basados en las 9891 referencias reunidas en la publicación de 1994 (Martín Albaladejo, 1994), aunque, como hemos comentado anteriormente, actualmente tenemos recopiladas 9956 publicaciones sobre insectos firmadas por autores españoles, desde 1758 a 1990. En la **tabla 4.1** se muestra el número de artículos publicados anualmente por estos autores.

Año	nº	Año	nº	Año	nº	Año	nº	Año	nº
1761	2	1807	1	1853	1	1899	23	1945	50
1762	1	1808	1	1854	1	1900	14	1946	50
1763	0	1809	1	1855	4	1901	29	1947	46
1764	0	1810	0	1856	4	1902	47	1948	35
1765	0	1811	1	1857	5	1903	41	1949	42
1766	0	1812	0	1858	5	1904	32	1950	48
1767	1	1813	0	1859	3	1905	40	1951	48
1768	0	1814	1	1860	5	1906	33	1952	40
1769	0	1815	0	1861	1	1907	19	1953	57
1770	0	1816	0	1862	2	1908	27	1954	72
1771	0	1817	0	1863	2	1909	38	1955	50
1772	0	1818	0	1864	1	1910	50	1956	67
1773	0	1819	0	1865	3	1911	44	1957	40
1774	0	1820	1	1866	2	1912	61	1958	75
1775	0	1821	1	1867	1	1913	62	1959	60
1776	1	1822	1	1868	2	1914	87	1960	66
1777	0	1823	0	1869	2	1915	62	1961	74
1778	2	1824	0	1870	2	1916	66	1962	70
1779	2	1825	1	1871	1	1917	68	1963	92
1780	1	1826	1	1872	17	1918	54	1964	75
1781	0	1827	1	1873	13	1919	48	1965	75
1782	0	1828	0	1874	8	1920	66	1966	64
1783	0	1829	2	1875	12	1921	68	1967	79
1784	2	1830	1	1876	13	1922	77	1968	75
1785	1	1831	0	1877	15	1923	98	1969	49
1786	1	1832	2	1878	22	1924	80	1970	61
1787	2	1833	1	1879	13	1925	65	1971	54
1788	1	1834	2	1880	16	1926	72	1972	82
1789	0	1835	6	1881	12	1927	55	1973	128
1790	1	1836	0	1882	9	1928	44	1974	136
1791	0	1837	3	1883	10	1929	93	1975	158
1792	1	1838	0	1884	9	1930	65	1976	148
1793	0	1839	2	1885	9	1931	72	1977	198
1794	0	1840	1	1886	14	1932	63	1978	223
1795	3	1841	3	1887	13	1933	69	1979	235
1796	1	1842	2	1888	19	1934	64	1980	271
1797	1	1843	5	1889	27	1935	49	1981	275
1798	1	1844	5	1890	22	1936	39	1982	263
1799	0	1845	1	1891	12	1937	14	1983	372
1800	0	1846	2	1892	16	1938	3	1984	334
1801	0	1847	4	1893	15	1939	14	1985	489
1802	0	1848	4	1894	17	1940	34	1986	458
1803	1	1849	1	1895	16	1941	41	1987	356
1804	0	1850	5	1896	9	1942	45	1988	465
1805	1	1851	3	1897	32	1943	53	1989	382
1806	2	1852	2	1898	19	1944	55	1990	403

Tabla 4.1. Número de artículos anuales de autores españoles sobre insectos (1761-1990).

Los trabajos españoles más antiguos localizados datan de 1761. La **figura 4.1** muestra de forma gráfica, un histograma con la distribución del número de publicaciones anuales producidas por científicos españoles. Hasta el año 1871 hemos recopilado 145 obras (monografías y artículos publicados por diferentes editoriales y revistas, frecuentemente de carácter periodístico). Aunque muchos de los trabajos de esta primera fase de nuestro periodo de estudio versan sobre Entomología médica o sericultura, temas que expresamente no hemos incluido en la recopilación bibliográfica de fechas posteriores, hemos creído que tenían suficiente interés histórico para su inclusión en nuestra base. Sin embargo, estos trabajos no han sido considerados en los cálculos estadísticos efectuados, ya que para los análisis temporales no nos hemos remontado más allá de 1875.

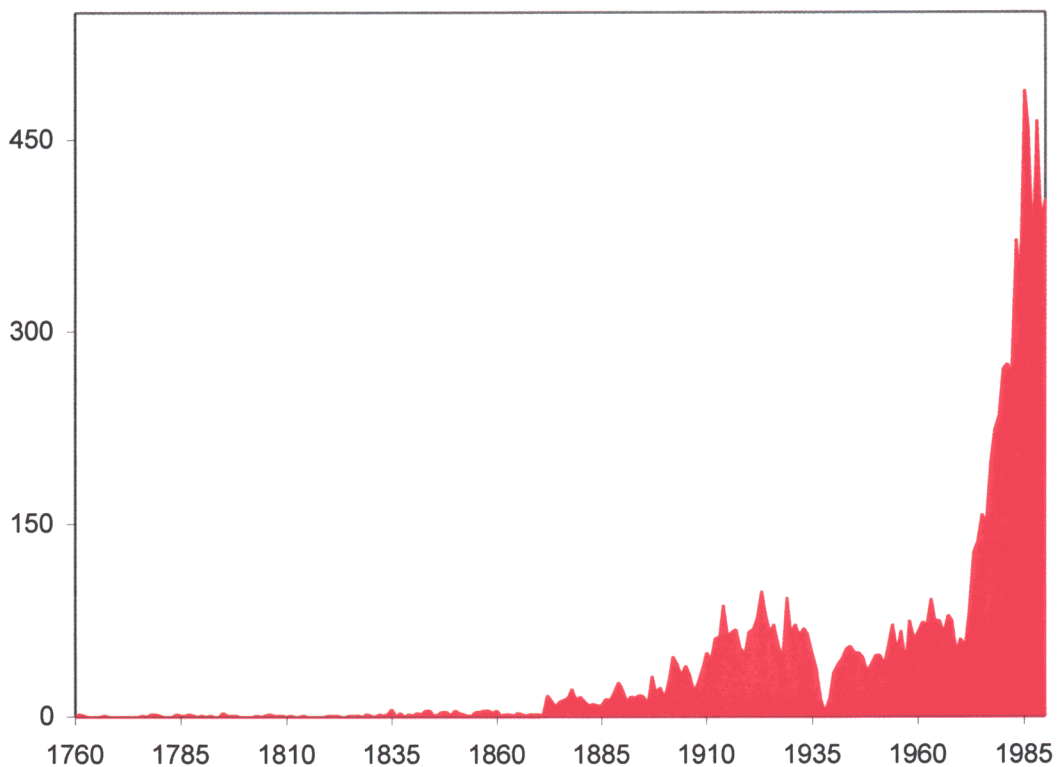


Figura 4.1. Distribución del número de publicaciones anuales producidas por autores españoles.

La producción científica española sobre insectos comienza a tener continuidad con la aparición de los Anales y Actas de la Sociedad Española de Historia Natural. Esta sociedad científica fue fundada en 1871 y entre sus 26 socios fundadores figuraban

cinco entomólogos (Ignacio Bolívar, Francisco de Paula Martínez y Sáez, Laureano Pérez Arcas, Serafín de Uhagón y Bernardo Zapater) que fueron algunos de sus más activos miembros. Durante los primeros 50 años de esta entidad, desde su primera publicación aparecida en 1872 y hasta 1921, sus diferentes emisiones (Anales, Boletines, Memorias, etc.) reúnen 552 trabajos dedicados a los insectos, lo cual supone el 37.85% de la producción entomológica española de esos años. El aumento de la producción entomológica a lo largo del tiempo es innegable, habiendo un único y pronunciado descenso en los años de la Guerra Civil Española (1936-1939). Durante estos años se deja de publicar de forma drástica: en 1935 se publicaron 49 artículos, en 1936, 28, en 1937 el número de publicaciones desciende a 14, siendo tres en 1938 y otra vez 14 en 1939; en 1940 comienza a recuperarse y se publicaron 34 artículos. La Primera y Segunda Guerra Mundial (1914-1918 y 1939-1945) no parecen afectar a la producción de los entomólogos españoles.

En los últimos 15 años tratados, desde 1976 a 1990 (ambos incluidos), el número de artículos publicados supone tanto como toda la producción realizada hasta 1975, siendo menos del 7% del total de tiempo estudiado. Destaca, sin embargo, la disminución general en la producción de los últimos años (1985-1990). En la **figura 4.2** puede verse la línea de crecimiento del número de publicaciones anuales dividida por una línea en dos partes de igual producción.

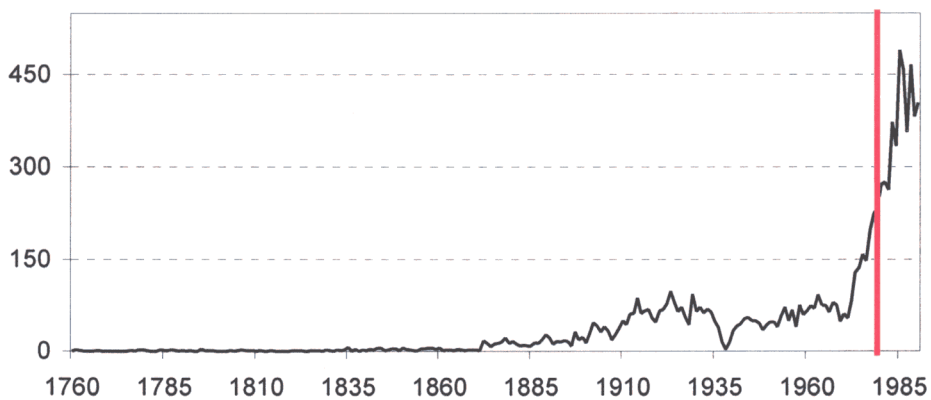


Figura 4.2. Distribución anual de la producción entomológica española. La línea roja señala el punto medio de ésta.

Si analizamos el número de publicaciones acumuladas en cada década (**tabla 4.2**) el efecto de rápido crecimiento es más evidente, especialmente si nos fijamos en el incremento producido en las últimas décadas.

Década	nº publicaciones	% incremento
1861-1870	18	-
1871-1880	130	722
1881-1890	144	110
1891-1900	173	120
1901-1910	356	205
1911-1920	618	173
1921-1930	717	116
1931-1940	421	- 58
1941-1950	465	110
1951-1960	575	123
1961-1970	714	124
1971-1980	1633	228
1981-1990	3797	232

Tabla 4.2. Número de publicaciones entomológicas de autores españoles y porcentaje de su incremento en cada década respecto a la anterior (considerada 100).

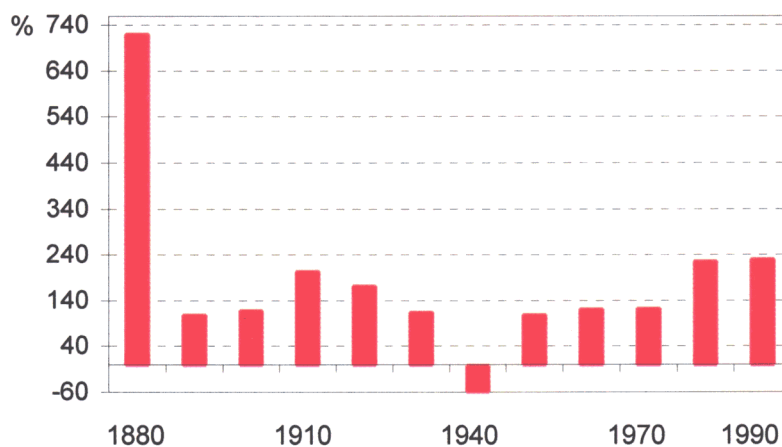


Figura 4.3. Incremento de publicaciones según la producción acumulada por décadas.

Destaca el crecimiento que se produce de la primera a la segunda década, un 722%, así como el aumento de las dos últimas, 1971-1980 y 1981-1990, que es de un 2228% y 232% respectivamente. Durante el periodo afectado por la Guerra Civil la producción decrece en un 58%. En la **figura 4.3** mostramos gráficamente estos datos.

En la **figura 4.4** hemos representado el número de publicaciones de uno de cada cinco años, desde 1875 a 1995; aquí podemos ver más claramente la disminución general de la producción entomológica española en los últimos 10 años. Aunque los datos que poseemos para 1995 son una estimación a la baja (obtenida de la consulta del *Zoological Record* en formato informático CD) y puede que refuerce la idea de decrecimiento, pensamos que es real la tendencia que ya detectamos para los años 1985 a 1990. La producción entomológica española de estos últimos años del siglo muestra una estabilización alrededor de 400 artículos anuales.

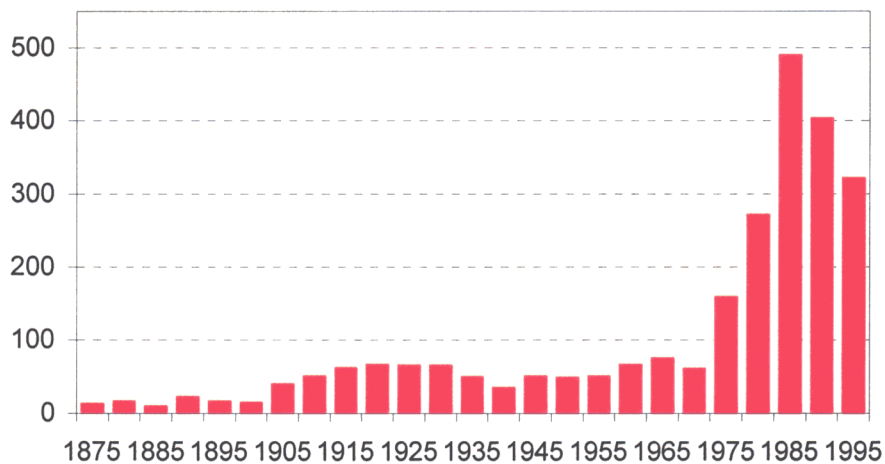


Figura 4.4. Número de publicaciones entomológicas de autores españoles cada cinco años.

Hemos evaluado el porcentaje de publicaciones de entomólogos españoles que no figuran en el *Zoological Record*. En la **tabla 4.3** aparecen, para un año de cada cinco, el número de artículos recopilados por nosotros frente al número de éstos que hemos encontrado en la base de datos *Zoological Record*, así como el porcentaje de pérdida que supone. Los datos del *Zoological Record* de los últimos años de la serie (1980, 1985 y 1990) se han estimado a través de búsquedas programadas en su base de datos en

formato CD, mientras que el resto lo hemos contabilizado directamente de las recopilaciones editadas "en papel" de esta obra.

Año	Zool. Rec.	propias	% pérdidas
1865	0	3	100
1870	0	2	100
1875	0	12	100
1880	3	16	81
1885	1	9	89
1890	4	22	82
1895	2	16	87
1900	8	14	43
1905	24	40	40
1910	29	50	42
1915	24	62	61
1920	15	66	77
1925	56	65	14
1930	33	65	49
1935	40	49	18
1940	18	34	47
1945	21	50	58
1950	28	48	42
1955	45	50	10
1960	41	66	38
1965	57	75	24
1970	25	61	59
1975	127	158	20
1980	170	271	37
1985	325	489	34
1990	337	403	16

Tabla 4.3. Número de publicaciones entomológicas de autores españoles localizadas en el *Zoological Record*, las recopiladas por nosotros y porcentaje de pérdidas que supone la diferencia.

Considerando al *Zoological Record* como una fuente de reconocido prestigio internacional en cuanto a la información que puede aportar a sus lectores, con pretensión de exhaustividad, se puede observar que el número de artículos no incluidos puede llegar a ser relativamente elevado. El porcentaje de pérdidas es muy irregular, oscilando desde el 100% de su época inicial al 10% aunque hay que tener en cuenta que

los porcentajes más altos se encuentran en los primeros años de las recopilaciones, etapas con unas pérdidas muy bajas en cuanto a número de publicaciones. El mayor porcentaje de pérdida de información se produce en el siglo XIX (un 100% para los tres primeros años considerados). Más tarde disminuye el porcentaje de pérdida en las recopilaciones del *Zoological Record* respecto a las recogidas por nosotros, aunque es siempre importante. En los últimos años evaluados (1975-1990) la media de las pérdidas es de alrededor de un 27%. Aunque no hemos verificado exhaustivamente este extremo, es posible que no hayamos visto publicaciones de españoles que sí estén en el *Zoological Record* para los años 1865 a 1975. Con todo, la disparidad entre nuestra recopilación y el *Zoological Record* es tan alta que implica una elevada pérdida en la difusión a nivel mundial de las investigaciones de los entomólogos españoles.

4.1.2. Autores

Las 9891 referencias bibliográficas que hemos recopilado desde 1758 a 1990 han sido realizadas por 1745 autores españoles. En la **tabla 4.4** aparece el número de autores diferentes que participan en algún trabajo en un muestreo realizado en uno de cada cinco años, desde 1875 a 1995; los datos consignados para el año 1995 han sido obtenidos del *Zoological Record* (formato CD).

Año	aut. esp.	aut. extr.
1875	9	0
1880	11	0
1885	8	0
1890	11	0
1895	12	0
1900	10	0
1905	16	0
1910	10	0
1915	18	0
1920	24	0
1925	17	0
1930	24	0
1935	25	0
1940	20	0
1945	28	0
1950	28	0

Año	aut. esp.	aut. extr.
1955	28	1
1960	30	0
1965	36	2
1970	38	1
1975	109	6
1980	180	4
1985	368	18
1990	402	34
1995	390	70

Tabla 4.4. Número de autores españoles y coautores extranjeros.

En la **figura 4.5** representamos gráficamente la distribución del número de autores diferentes (españoles y sus colaboradores extranjeros) que participan en alguna publicación entomológica entre 1861 y 1990.

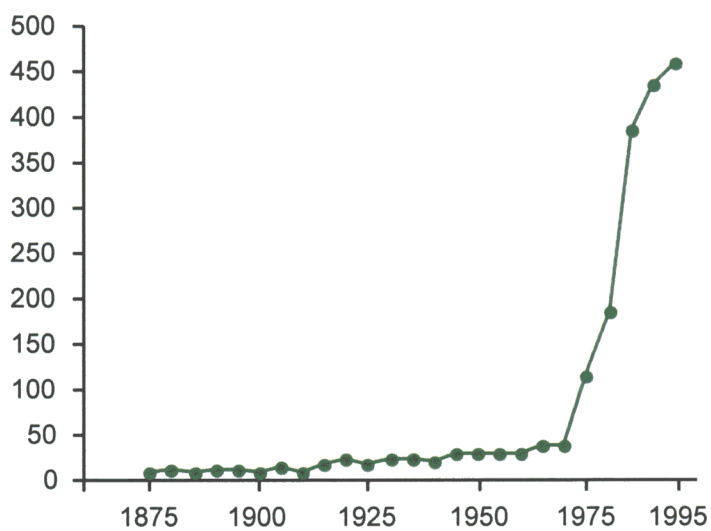


Figura 4.5. Tendencia del número de autores diferentes (españoles y sus coautores) cada cinco años.

Si analizamos cuantos autores españoles (ver **figura 4.6**) han publicado en uno de cada cinco años entre 1875 y 1970, su número ha estado comprendido entre un mínimo de 8 (en 1885) y un máximo de 38 (en 1970). En el año 1975, coincidente con un espectacular aumento de publicaciones, se observa también un aumento en el número de autores ya que se eleva a 109 (casi tres veces superior al año 1970). En años posteriores el número de autores nacionales sigue elevándose, alcanzando en 1990 la cifra de 402.

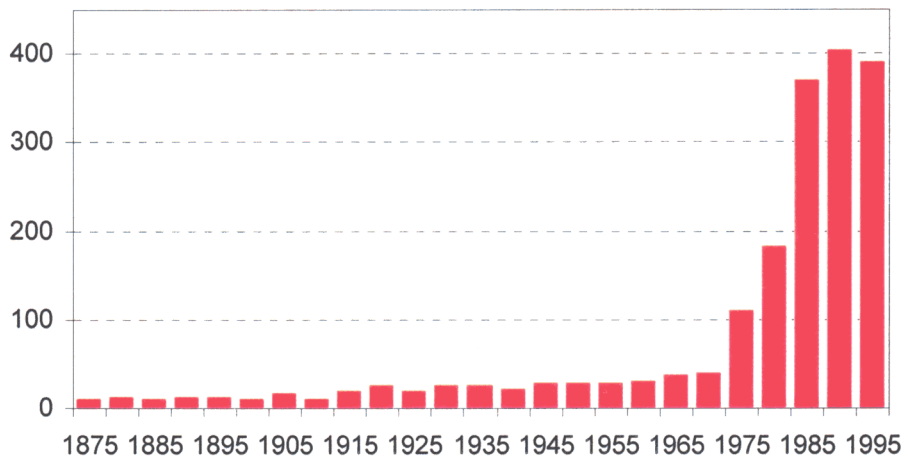


Figura 4.6. Número de entomólogos españoles en uno de cada cinco años.

Hemos evaluado la tendencia de los entomólogos españoles a publicar en solitario o junto a otros autores. En la **tabla 4.5** se muestra, para uno de cada cinco años, el número de publicaciones firmadas por uno, dos, tres o más de tres autores.

Año	Nº de publicaciones				
	total	1 autor	2 autores	3 autores	> 3 autores
1875	12	11	1	0	0
1880	16	16	0	0	0
1885	9	8	1	0	0
1890	22	21	0	1	0
1895	16	15	0	1	0
1900	14	13	1	0	0
1905	40	40	0	0	0
1910	50	49	1	0	0
1915	62	61	1	0	0
1920	66	66	0	0	0
1925	65	64	1	0	0
1930	65	64	1	0	0
1935	49	46	2	1	0
1940	34	34	0	0	0
1945	50	48	2	0	0
1950	48	44	4	0	0
1955	50	47	3	0	0
1960	66	64	2	0	0
1965	75	69	5	0	1
1970	61	51	9	1	0
1975	158	129	21	4	4
1980	271	187	62	16	6
1985	489	235	149	78	27
1990	403	148	141	73	41
1995	321	97	118	67	39

Tabla 4.5. Número de publicaciones entomológicas españolas según el número de autores que las firman.

A partir de 1985 se observa una clara tendencia al aumento en la frecuencia de las investigaciones firmadas por varios autores frente a las publicadas por un único autor. Es decir, aumentan las coautorías, decreciendo drásticamente el número de publicaciones firmadas por un único autor. Las publicaciones firmadas por dos o tres investigadores también disminuyen, aunque no lo hacen de una forma tan marcada, en tanto que los trabajos firmados por más de tres autores muestran una tendencia a la estabilización (ver figura 4.7).

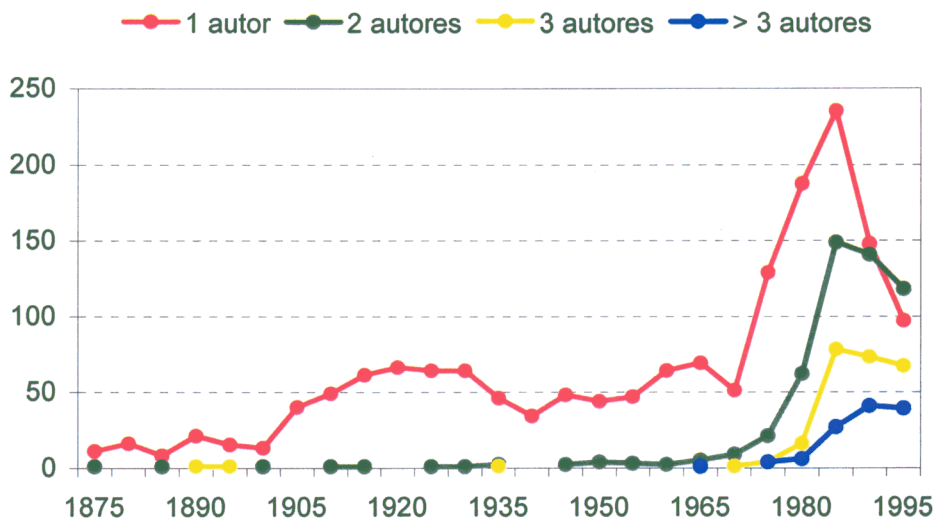


Figura 4.7. Número de publicaciones entomológicas españolas según el número de coautores.

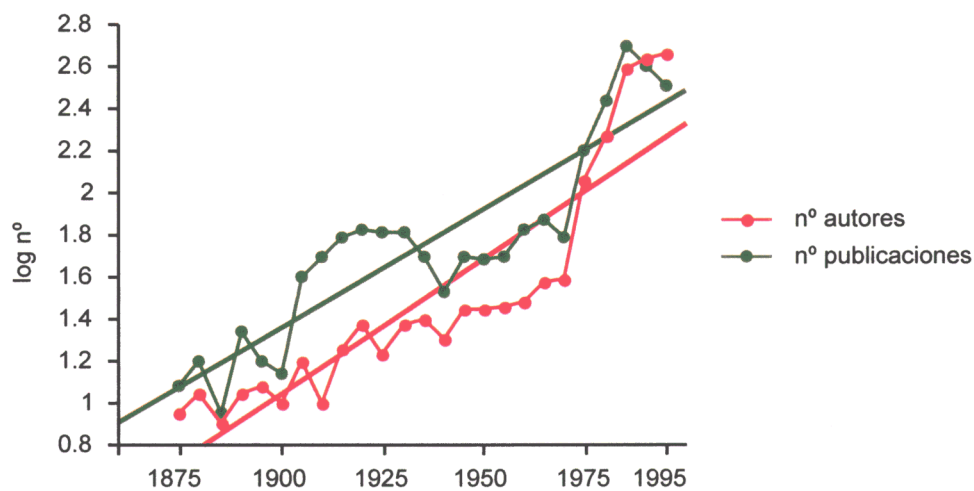
La producción media por autor difiere considerablemente según el periodo de tiempo considerado. Para el conjunto de la bibliografía recopilada la productividad media por autor es de 5.72 artículos para el periodo 1875-1990. Ahora bien, si analizamos la producción media en un muestreo de uno de cada cinco años (ver **tabla 4.6**) podemos ver que esta productividad varía ampliamente a lo largo del periodo de estudio, siendo la más elevada 3.82 publicaciones por autor en el año 1925, y la más baja (en 1995) es 0.70 publicaciones por autor. Es posible que la producción media por autor para 1995 quizá sea algo más alta, ya que el número de publicaciones de autores españoles se ha estimado, como hemos mencionado anteriormente, teniendo en cuenta tan sólo las publicaciones que aparecen en el *Zoological Record*.

Año	publicaciones	autores	publs/autor
1875	12	9	1.3
1880	16	11	1.5
1885	9	8	1.1
1890	22	11	2.0
1895	16	12	1.3
1900	14	10	1.4
1905	40	16	2.5
1910	50	10	5.0
1915	62	18	3.4

Año	publicaciones	autores	publs/autor
1920	66	24	2.8
1925	65	17	3.8
1930	65	24	2.7
1935	49	25	2.0
1940	34	20	1.7
1945	50	28	1.8
1950	48	28	1.7
1955	50	29	1.7
1960	66	30	2.2
1965	75	38	2.0
1970	61	39	1.6
1975	158	115	1.4
1980	271	184	1.5
1985	489	386	1.3
1990	403	436	0.9
1995	321	460	0.7

Tabla 4.6. Número de publicaciones entomológicas españolas, número de autores y producción media por autor.

Comparando las tendencias del número de autores frente al número de publicaciones (ver **figura 4.8**) se puede observar que su crecimiento no difiere de manera estadísticamente significativa ($P=0.3619$).



$$\log(\text{n}^\circ \text{autores}) = -23.493 + 0.013 * \text{año}; r^2 = 0.797$$

$$\log(\text{n}^\circ \text{publicaciones}) = -20.008 + 0.011 * \text{año}; r^2 = 0.792$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.053	.053	.985	.3262
año	1	9.483	9.483	177.295	<.0001
tema * año	1	.045	.045	.848	.3619
residual	46	2.460	.053		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
autores	25	1.496	.532	.106
publicaciones	25	1.747	.465	.093

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.793	.793	14.866	.0003
año	1	9.483	9.483	177.870	<.0001
residual	47	2.506	.053		

Figura 4.8. Tendencia del número de autores y publicaciones para uno de cada cinco años.

Hasta la última década, el número de publicaciones es siempre superior al número de autores, mientras que en 1990 y 1995 la situación se invierte, siendo menor el número de publicaciones que el de autores. No parece haber una tendencia temporal definida en la producción media de los autores desde 1875 a 1995 (**figura 4.9**) aunque se puede detectar que en los últimos años, sobre todo a partir de 1980, la productividad es cada vez menor.

Esta disminución de la producción coincide con el aumento de artículos que son firmados por más de un autor. Destaca el hecho de que cuanto más alto es el número de publicaciones firmadas por varios colaboradores, menor es la producción científica media por autor.

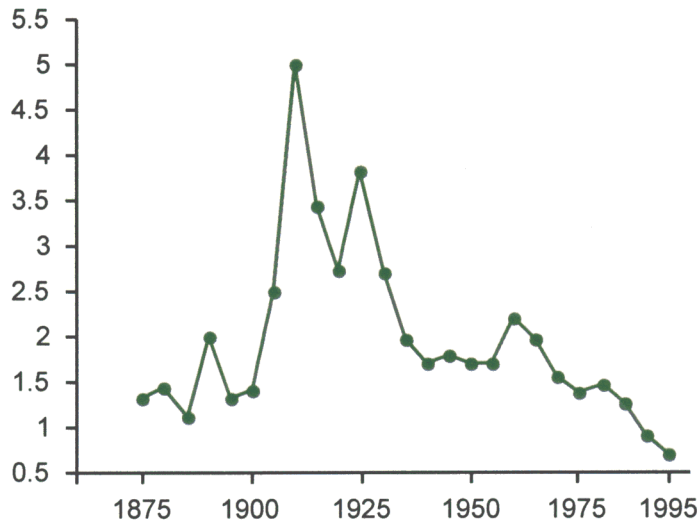


Figura 4.9. Productividad media por autor en uno de cada cinco años en la Entomología española.

Esta tendencia temporal al aumento de las publicaciones firmadas por más de un autor se confirma para un muestreo de 180 publicaciones en seis años (1875, 1900, 1925, 1950, 1975 y 1990). Este muestreo se realizó analizando 30 artículos por año publicados por las diferentes emisiones de la Sociedad Española de Historia Natural (1875 y 1900) y la revista *Eos* (1925, 1950, 1975 y 1990), como hemos explicado en el capítulo de Material y Métodos. En la **tabla 4.7** vemos como la media del número de coautores sube de 1, en los primeros cuatro años de este muestreo, a 1.2 (1975) y 1.7 (1990).

Año	autores/publ.	revista
1875	1.0	SEHN
1900	1.0	SEHN
1925	1.0	Eos
1950	1.0	Eos
1975	1.2	Eos
1990	1.7	Eos

Tabla 4.7. Número medio de autores por publicación en una muestra de 30 artículos por año.

Nos ha interesado también la distribución de los autores según el número de publicaciones producidas a lo largo de su vida, así como su participación en la producción total de la Entomología española (tabla 4.8).

Nº pubs	Nº de autores						
	total	hasta 1875	1876-1900	1901-1925	1926-1950	1951-1975	1976-1990
1	947	82	58	50	69	179	687
2	277	14	12	9	17	57	207
3	153	5	6	14	10	27	116
4	85	1	1	6	7	13	66
5	59	1	5	4	4	9	44
de 6 a 10	175	2	8	12	11	32	130
de 11 a 20	125	2	2	8	16	19	109
de 21 a 30	48	1	1	1	5	7	36
de 31 a 40	30	-	1	3	5	7	27
de 41 a 50	24	-	-	1	3	1	15
de 51 a 100	27	-	-	4	2	1	13
> 100	13	-	1	1	1	4	3

Tabla 4.8. Número de autores según su productividad para diferentes periodos de tiempo.

En el conjunto de nuestra recopilación bibliográfica hay 947 autores que firman un único artículo, es decir, el 54.27% de los entomólogos participan una sola vez en la producción total española, lo que supone el 5.6% del total. Por el contrario, existen unos pocos entomólogos con una elevada producción: doce autores cuentan con más de cien trabajos (Ramón Agenjo, Xavier Bellés, Ignacio Bolívar, Antonio Cobos, Ascensi Codina, Manuel Martínez de la Escalera, Francisco Español, Ricardo García Mercet, Miguel R. Gómez Bustillo, Joaquín Mateu, Víctor Monserrat y Longinos Navás) de los cuales Agenjo, Bolívar, Español, Mateu y Navás, sobrepasan los doscientos artículos.

En la figura 4.10 podemos ver la relación entre la productividad de los autores y el número de éstos para el conjunto de nuestra recopilación bibliográfica. Como ya hemos indicado, la mayor parte de los entomólogos producen un solo artículo, y son relativamente pocos los que tienen más de 30.

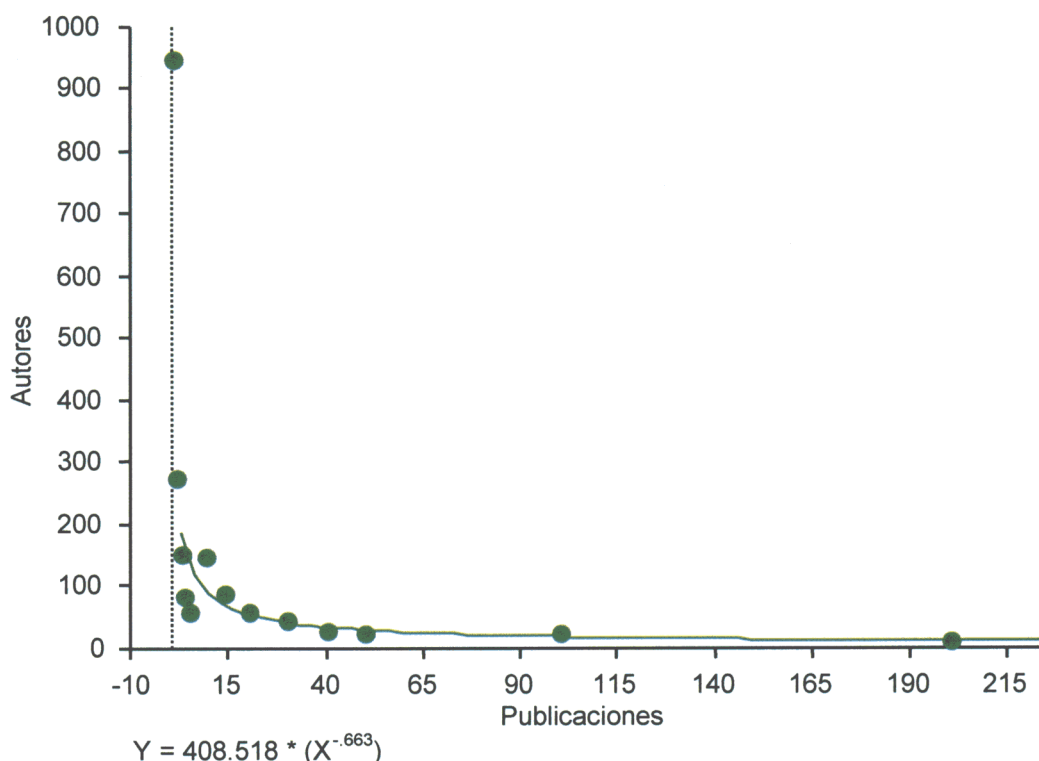


Figura 4.10. Relación entre el número de autores y su producción.

No podemos dejar de mencionar al autor español más prolífico, Longinos Navás, del que hemos recopilado 685 obras (y es muy posible que aparezcan aún otras) de las cuales sólo en una firma con otro autor. En la **tabla 4.9** ofrecemos la distribución del número de autores según su producción, baja, media o alta, en seis periodos diferentes de tiempo.

Nº publs	Nº de autores						
	total	hasta 1875	1876-1900	1901-1925	1926-1950	1951-1975	1976-1990
de 1 a 5	1521	103	82	83	107	285	1120
de 6 a 30	348	5	11	21	32	58	275
> 30	94	0	2	9	11	13	58

Tabla 4.9. Número de autores con diferente productividad (baja, media y alta) en diferentes periodos de tiempo.

La **figura 4.11** nos muestra la tendencia en el número de autores españoles según su productividad a lo largo de nuestro periodo de estudio. Podemos observar que no existen apenas diferencias en la proporción entre los que pudiéramos llamar "especialistas" (con más de seis publicaciones) y los entomólogos "aficionados" (con menos de seis artículos) a lo largo del tiempo. En 1925 y 1950 hubo un ligero incremento en el número de especialistas, que decrece en 1975 y vuelve a aumentar en el último periodo examinado.

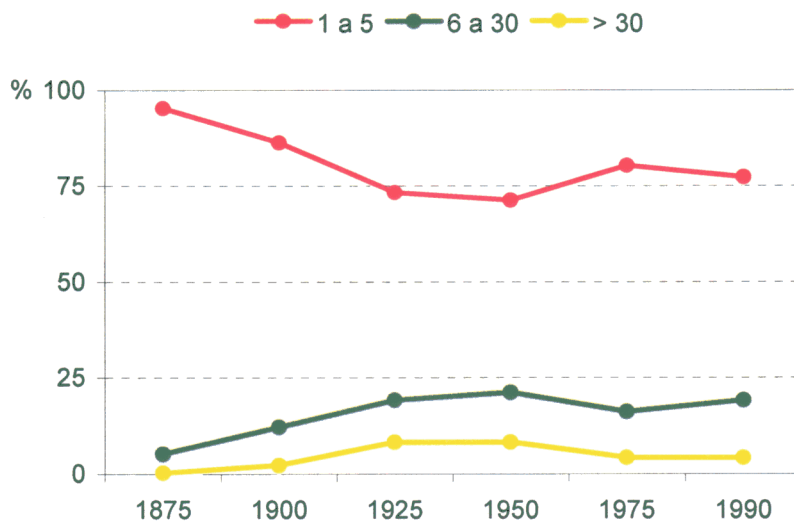


Figura 4.11. Distribución temporal en porcentaje del número de autores según su productividad.

Hemos evaluado también el interés de autores extranjeros por colaborar con entomólogos españoles. En la **tabla 4.10** hemos desglosado el número de autores nacionales y extranjeros según el número de publicaciones en que han participado.

Nº publs	Nº de autores	
	nacionales	extranjeros
1	787	160
2	231	46
3	136	17
4	79	6
5	54	5

Nº publs	Nº de autores	
	nacionales	extranjeros
de 6 a 10	170	5
de 11 a 20	125	0
de 21 a 30	48	0
de 31 a 40	30	0
de 41 a 50	24	0
de 51 a 100	27	0
> 100	13	0

Tabla 4.10. Número de autores españoles y coautores extranjeros según su producción científica.

Como se puede observar, existen pocos autores extranjeros que hayan participado en varias publicaciones, mientras que es muy alto el número de entomólogos extranjeros que lo han hecho solamente una vez (160 autores).

4.1.3. Tipos de estudio

Con objeto de conocer qué investigaciones son las que más interés despiertan entre los entomólogos españoles, hemos agrupado los artículos examinados en seis clases diferentes.

1. Trabajos nomenclaturales. Se trata de aquellos estudios cuyo objetivo es aclarar la situación nomenclatural del taxón o taxones tratados. En esta categoría estarían las listas sinonímicas, validación de taxones, aclaración sobre autores y fechas de descripción, etc. Este tipo de estudio aparecerá en tablas y figuras referido con la abreviatura **Nom.**

Ejemplo: PEREZ ARCAS, L. 1874. Observaciones sinonímicas de varias especies de *Asida* de la Península. *Actas Soc. esp. Hist. nat.* 3: 96-98.

2. Trabajos en los que el objetivo principal es la descripción de nuevos taxones. Estas descripciones no se realizan en revisiones de grupos, ni en ningún otro contexto, aunque pueden aportar datos biológicos o de distribución de los taxa que describen, sean nuevos o no. En un mismo trabajo se pueden describir uno o más taxa, con o sin

relación entre ellos, ya sea ésta sistemática o geográfica. Nos referiremos a estos trabajos como **Tax. 1**.

Ejemplo: ESCALERA, M.M. de la. 1900. Descripciones de algunas nuevas especies de *Dorcadion*. *Actas Soc. esp. Hist. nat.* 29: 232-241.

3. Listados faunísticos con descripciones de taxones nuevos. Las descripciones de los taxones nuevos para la Ciencia tienen en común el formar parte de listados faunísticos de un área geográfica, más o menos extensa. Nos referiremos a éstos en tablas y figuras como **Tax. 2**.

Ejemplo: BOLIVAR PIELTAIN, C. 1925. Eumastácidos de Nueva Guinea (Orth. Acrid.) recogidos por la 'Deutsche Kaiserin-Augusta-Fluss Expedition 1912-1913'. *Eos* 1: 93-131.

4. Trabajos en los que el objetivo principal es la revisión sistemática de un grupo, sea cual sea su amplitud taxonómica. Aunque se intentó discriminar entre aquellos estudios que revisan un grupo a nivel mundial de los que lo hacen a nivel regional (revisiones globales, revisiones dentro de un área geográfica determinada y revisiones parciales no orientadas geográficamente) no se consiguió, pues la mayor parte de los trabajos no aclaran por sí mismos cuando la revisión del grupo es total o parcial. En esta categoría hemos situado también los trabajos en los que se redesciben taxones y las investigaciones sobre variabilidad geográfica o morfológica de un taxón o más. Aparecerán en tablas y figuras como **Sist**.

Ejemplo: GARCIA MERCET, R. 1925. El género *Aphycus* y afines (Hym. Chalc.). *Eos* 1: 7-31.

5. En esta categoría hemos reunido los estudios cuyo objetivo principal es la distribución geográfica de los taxones, es decir, trabajos corológicos y faunísticos (listados de especies de una zona). En este segundo caso, los listados pueden estar restringidos a un grupo concreto (por ejemplo, familia Carabidae) o bien relacionar todos los insectos recolectados en un área sea cual sea el grupo taxonómico al que pertenezcan. También se incluyen aquí los listados de material de un grupo conservado en una determinada Institución. En estos artículos no se describen taxones. Los hemos computado como **Faun**.

Ejemplo: MATEU, J. 1950. Escarabeidos de Ifni y del Sáhara español. *Eos* 26: 271-297.

6. Hemos reunido aquí al resto de las investigaciones no consideradas en los anteriores grupos. Los hemos denominado **Otros**.

Hemos analizado las tendencias en cuanto al número de trabajos publicados en los diferentes temas de que tratan las investigaciones entomológicas haciendo un muestreo de 30 publicaciones en cada uno de los periodos 1875, 1900, 1925, 1950, 1975 y 1990. Los dos primeros periodos están cubiertos por artículos publicados por la Sociedad Española de Historia Natural y los cuatro últimos por los artículos aparecidos en la revista *Eos*.

Antes de continuar con este punto queremos indicar que hemos estimado la representatividad de los datos obtenidos en los muestreos efectuados con publicaciones de la Sociedad Española de Historia Natural (1875, 1900) y *Eos* (1925, 1950, 1975 y 1990) para el conjunto de la Entomología española. Para ello comparamos los resultados de este muestreo con los obtenidos en otro realizado en los mismos periodos y con el mismo número de publicaciones (30) pero con artículos elegidos al azar entre la producción científica española en Entomología. En las **tablas 4.11 a 4.14** se muestran los datos obtenidos para las variables tipos de estudio y orden tratado (característica que comentaremos más adelante) en estos muestreos.

Año	Nom.	Tax1	Tax2	Sist.	Faun.	Otros
1875	1	2	1	9	11	6
1900	1	3	2	8	12	4
1925	1	9	11	3	1	5
1950	0	4	5	8	5	8
1975	1	4	0	6	11	8
1990	0	6	3	2	11	8

Tabla 4.11. Número de artículos según el tipo de estudio (n=30). Muestreo realizado al azar.

Año	Nom.	Tax1	Tax2	Sist.	Faun.	Otros
1875	1	1	2	8	14	4
1900	2	2	3	9	8	6
1925	0	6	10	11	0	3
1950	0	9	8	11	2	0
1975	1	11	2	10	4	2
1990	0	4	3	14	7	2

Tabla 4.12. Número de artículos según el tipo de estudio (n=30). Muestreo realizado entre las publicaciones de la Sociedad Española de Historia Natural y la revista *Eos*.

Año	Col.	Díp.	Hem.	Hym.	Lep.	Otros	Varios
1875	17	0	2	1	1	6	3
1900	11	0	0	6	1	8	4
1925	8	0	0	6	1	13	2
1950	13	0	3	1	5	8	0
1975	5	1	1	2	19	1	1
1990	9	6	0	2	5	7	1

Tabla 4.13. Número de artículos según el orden estudiado (n=30). Muestreo realizado al azar

Año	Col.	Díp.	Hem.	Hym.	Lep.	Otros	Varios
1875	17	0	0	2	0	6	5
1900	12	0	0	6	1	7	4
1925	6	1	1	15	1	6	0
1950	14	2	1	2	6	5	0
1975	8	0	4	0	11	7	0
1990	10	4	1	8	0	7	0

Tabla 4.14. Número de artículos según el orden taxonómico tratado (n=30). Muestreo realizado entre las publicaciones de la Sociedad Española de Historia Natural y la revista *Eos*.

Después de eliminar aquellos artículos que eran coincidentes en ambas muestras, realizamos una correlación entre las celdas de las dos matrices para analizar si había diferencias o no entre los dos conjuntos muestrales para las variables antes mencionadas (tipos de investigación y órdenes taxonómicos estudiados). Los resultados (**tabla 4.15**) indican que en ambos casos existe una correlación positiva significativa: en la comparación entre los tipos de estudios la significación estadística es $P=0.0106$ y en la del orden taxonómico tratado es $P<0.0001$. Por ello podemos asumir que la muestra que tenemos de artículos publicados en las revistas de la Sociedad Española de Historia Natural y en *Eos* son representativas del conjunto de publicaciones entomológicas españolas de la época.

Resultados de la correlación entre matrices			
	n	r	p
Tipos de estudios	30	0.460	0.0106
Orden estudiado	42	0.614	< 0.0001

Tabla 4.15. Estadísticos de la correlación entre matrices temáticas para una muestra aleatoria de artículos de revistas españolas y otra de artículos publicados en la Sociedad Española de Historia Natural y en *Eos*.

Continuando con el análisis de las tendencias en los diferentes temas de estudio considerados, podemos observar que los trabajos dedicados exclusivamente a nomenclatura nunca tienen, en conjunto, excesivo protagonismo. El año en el que hay mayor proporción de artículos nomenclaturales es 1900 (7%), siendo en general poco frecuentes. Respecto a las tres categorías de índole taxonómica que hemos diferenciado (Tax.1, Tax.2 y Sist.), en la **figura 4.12** podemos ver que los estudios de revisiones de un grupo (Sist.) mantienen más o menos el mismo nivel de interés entre los entomólogos españoles hasta 1975, incrementándose en los últimos años hasta llegar a constituir el 47% de los estudios en 1990.

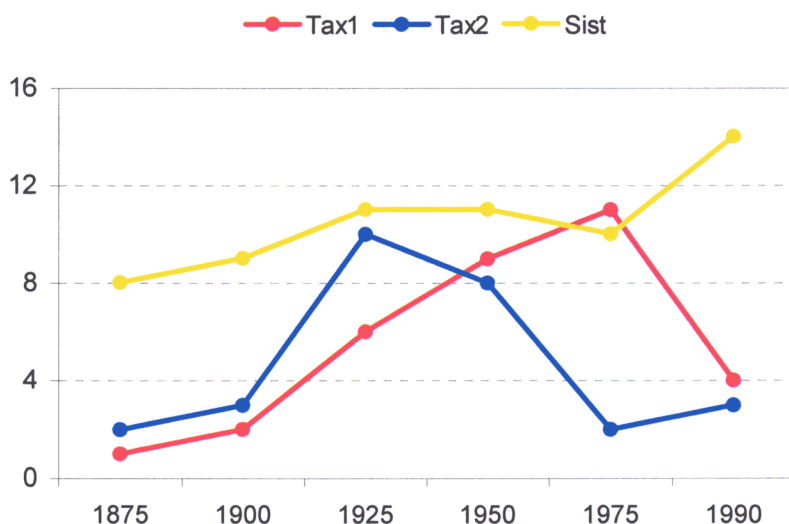


Figura 4.12. Tendencia en el número de publicaciones entomológicas españolas según el tema de investigación (n=30).

En el caso de los trabajos en los que el objetivo es la descripción de taxones nuevos, su evolución es creciente hasta 1975 (37% del total). A partir de esta fecha el número de publicaciones decrece, aunque en 1990 su número es superior a como era en 1875 y 1900. En el caso de las descripciones de taxones nuevos incluidos en un contexto faunístico (Tax.2), tienen su máximo en 1925, con un 33% de los artículos y sufren una drástica disminución en los años posteriores aunque, en 1990, aumentan ligeramente (10% de los trabajos) respecto a la época anterior. Los datos relativos al tipo de estudio pueden verse en la **tabla 4.16**.

Año	Nom.	Tax.1	Tax.2	Sist.	Faun.	Otr.
1875	3	3	7	27	47	13
1900	7	7	10	30	27	20
1925	0	20	33	37	0	10
1950	0	30	27	37	7	0
1975	3	37	7	33	13	7
1990	0	13	10	47	23	7

Tabla 4.16. Porcentaje de artículos según el tema de estudio.

Hemos analizado también la evolución del número de trabajos en los que se describe algún taxón (**tabla 4.17**).

Año	artículos
1875	5
1900	12
1925	26
1950	27
1975	20
1990	10

Tabla 4.17. Número de artículos en los que se describe al menos una especie nueva (n=30 anual).

Los años en los que es mayor el porcentaje de artículos que incluyen taxones nuevos son 1925 y 1950 (con un 87% y 90%, respectivamente). En los extremos de

nuestro periodo de estudio los porcentajes son menores que en estos años centrales, pero más altos para 1975 y 1990, que para 1875 y 1900.

Cuando examinamos la tendencia de los estudios faunísticos, vemos que para este tema es en las primeras épocas analizadas cuando encontramos un mayor porcentaje: en 1875 suponían casi la mitad de las investigaciones publicadas, y en 1900 casi un tercio. En 1925 decrece el interés por la publicación de este tipo de trabajos, comenzando a crecer otra vez durante 1975, y suponiendo en 1990 el 23% de los estudios. Si comparamos los trabajos faunísticos con los trabajos taxonómicos (Tax.1+Tax.2+Sist.) observamos que su evolución a lo largo del tiempo es casi una imagen especular (**figura 4.13**): cuando los trabajos de sistemática tiende a crecer, los de faunística decrecen, y al contrario, aunque los de faunística siempre despiertan menor interés entre los entomólogos de nuestra comunidad que los trabajos sistemáticos.

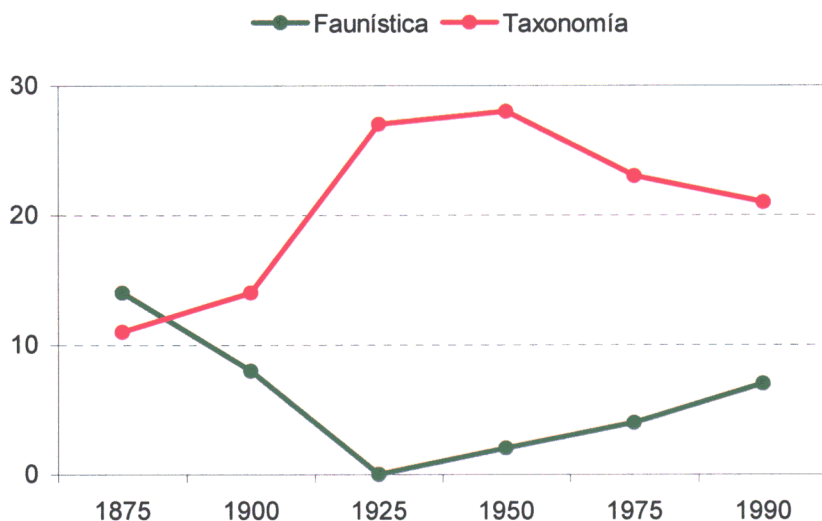


Figura 4.13. Tendencia en el número de artículos entomológicos de autores españoles según el tipo de estudio.

El interés por las investigaciones que hemos agrupado bajo la denominación de Otros (ni nomenclaturales, ni sistemáticas, ni faunísticas) se mantiene entre un 20% del total de los artículos, en 1900, y un 7% en 1975 y 1990 (ver **tabla 4.16**). En general se trata de estudios de índole descriptiva: morfología, fisiología, autoecología, parasitismo, etc.

4.1.4. Grupo taxonómico

Para estudiar las preferencias en cuanto al grupo de insectos que estudian los entomólogos españoles hemos utilizado los datos extraídos del muestreo antes mencionado de 30 publicaciones en seis periodos de tiempo en las revistas de la Sociedad Española de Historia Natural (1875 y 1900) y en *Eos* (1925, 1950, 1975 y 1990). En la **tabla 4.18** se muestran en porcentajes los trabajos dedicados a los grupos zoológicos seleccionados: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Otros (para el resto de los órdenes) y en una categoría independiente, los trabajos que tratan de varios órdenes taxonómicos a la vez. Cuando los estudios incluyen órdenes tan afines como por ejemplo, varios grupos de ortopteroideos o de neuropteroideos, hemos considerado que tratan sobre un sólo orden taxonómico.

Año	Col.	Dip.	Hem.	Hym.	Lep.	Otros	Varios
1875	56	0	0	7	0	20	17
1900	39	0	0	20	3	23	13
1925	20	3	3	51	3	20	0
1950	46	7	3	7	20	17	0
1975	27	0	13	0	37	23	0
1990	34	13	3	27	0	23	0

Tabla 4.18. Porcentaje de artículos entomológicos según el grupo taxonómico del que tratan (Varios indica trabajos que incluyen diversos órdenes).

No hemos detectado ninguna tendencia en cuanto a la preferencia en el grupo de estudio a lo largo del tiempo. El orden de insectos que en general resulta más atractivo a los entomólogos de cualquier época es el de los coleópteros, seguido por los himenópteros y lepidópteros. Para el conjunto del muestreo se puede ver que las publicaciones sobre el orden Coleoptera, también suponen más de un tercio del total. Las investigaciones que se ocupan de varios órdenes tan sólo aparecen en los dos primeros años del muestreo (1875 y 1900) indicándonos, de alguna forma, una tendencia a lo largo del tiempo a la especialización taxonómica de los autores, al menos a nivel de orden.

4.1.5. Comunicación de resultados

En este apartado se ha intentado medir las facilidades que encuentran los investigadores a la hora de localizar artículos que les puedan interesar. Estas facilidades pueden ser proporcionadas tanto por los autores de los artículos como por los editores de las series en las que publican. Hemos analizado las siguientes características:

- la inclusión en el título del trabajo del orden taxonómico del grupo tratado en el estudio,
- si la publicación aparece como monografía o como artículo en una revista periódica,
- la nacionalidad de las series en las que se publica, y
- el idioma en el que se presenta el trabajo.

En la **tabla 4.19** aparece el porcentaje de trabajos en los que se facilita el orden taxonómico del grupo estudiado para un muestreo de 30 publicaciones españolas en seis periodos de tiempo utilizando las publicaciones de la Sociedad Española de Historia Natural (1875 y 1900) y la revista *Eos* (1925, 1950, 1975 y 1990).

Año	Orden en el título (%)
1875	27
1900	30
1925	87
1950	73
1975	100
1990	100

Tabla 4.19. Porcentaje de artículos en los que se menciona el orden taxonómico estudiado en el título (n=30 anual).

Hemos considerado que se facilita el orden cuando está escrito en latín, o bien cuando el idioma que se utiliza es una transcripción más o menos directa y gráficamente parecida al latín (por ejemplo, Coleoptera, coleópteros, coléoptères); también lo consideramos mencionado cuando se utilizan abreviaturas que por ser usadas habitualmente no dejan lugar a dudas del orden del que se trata (por ejemplo, Col., Coleopt., etc.). La tendencia que hemos detectado a lo largo del tiempo es que el grupo de estudio aparece en el título del artículo cada vez con más frecuencia, facilitando de

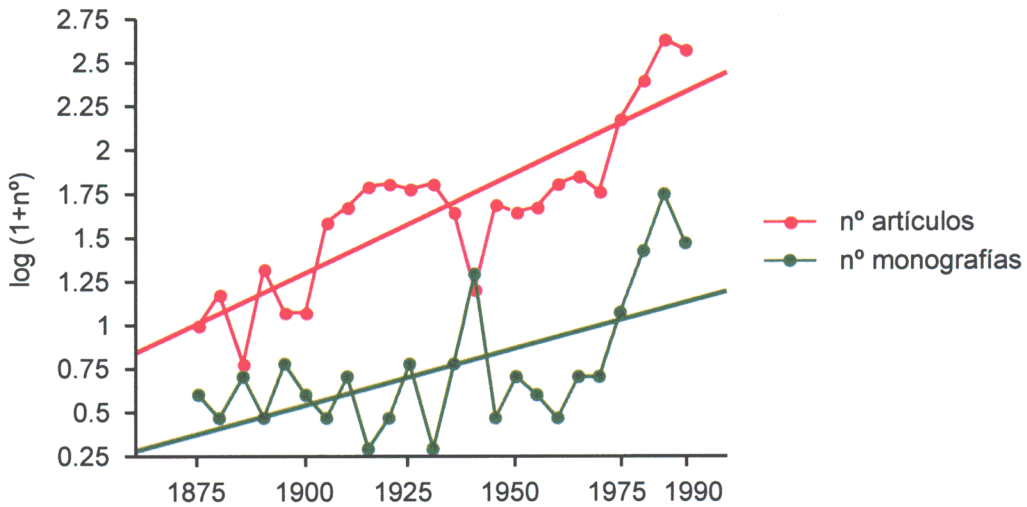
esta manera al resto de la comunidad científica la discriminación de una publicación entre otras en cuanto a la variable orden taxonómico estudiado.

En segundo lugar hemos analizado la preferencia a la hora de publicar una investigación como monografía o capítulo de libro, o bien como artículo en una publicación de emisión periódica. Del total de las publicaciones reunidas en nuestra base bibliográfica (9891 títulos) existen 1368 monografías o capítulos de libros frente a 8523 artículos publicados en 621 revistas diferentes. En la **tabla 4.20**, para uno de cada cinco años, damos el número de trabajos publicados dependiendo de si son editados como monografías o capítulos de libros o como artículos en revistas.

Año	Publicaciones totales	Monografías		Artículos	
		nº	%	nº	%
1875	12	3	25	9	75
1880	16	2	13	14	88
1885	9	4	44	5	56
1890	22	2	9	20	91
1895	16	5	31	11	69
1900	14	3	21	11	79
1905	40	2	5	38	95
1910	50	4	8	46	92
1915	62	1	2	61	98
1920	66	2	3	64	97
1925	65	5	8	60	92
1930	65	1	2	64	98
1935	49	5	10	44	90
1940	34	19	56	15	44
1945	50	2	4	48	96
1950	48	4	8	44	92
1955	50	3	6	47	94
1960	66	2	3	64	97
1965	75	4	5	71	95
1970	61	4	7	57	93
1975	158	11	7	147	93
1980	271	26	10	245	90
1985	489	55	11	434	89
1990	403	29	7	374	93

Tabla 4.20. Número de publicaciones de autores españoles y su porcentaje según sean monografías o artículos de revista.

En la **figura 4.14** mostramos gráficamente estos datos. Podemos observar que, en general, hay más las investigaciones publicadas como artículos en revistas que como monografías. El análisis de covarianza realizado nos muestra que la tendencia de las muestras es diferente a lo largo del tiempo ($P=0.0443$).



$$\log(1+n^{\circ} \text{ artículos}) = -20.412 + 0.011 * \text{año}; r^2 = 0.723$$

$$\log(1+n^{\circ} \text{ monografías}) = -11.848 + 0.007 * \text{año}; r^2 = 0.367$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.282	.282	3.502	.0680
año	1	4.630	4.630	57.446	<.0001
tema * año	1	.346	.346	4.288	.0443
residual	44	3.546	.081		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
artículos	24	1.666	.475	.097
monografías	24	.756	.381	.078

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	9.950	9.950	115.049	<.0001
año	1	4.630	4.630	53.535	<.0001
residual	45	3.892	.086		

Figura 4.14. Tendencias de las publicaciones entomológicas españolas según el medio de divulgación escogido.

En cuanto a la preferencia por divulgar las investigaciones en revistas nacionales o extranjeras (ver tabla 4.21) se constata que el 78.28% de los artículos recogidos en nuestra base bibliográfica aparecen en publicaciones periódicas nacionales.

Publicaciones periódicas		
	nº de revistas	nº de artículos
Españolas	267	6673
Extranjeras	354	1850
Total	621	8523

Tabla 4.21. Número de revistas y artículos según la nacionalidad de la publicación.

Profundizando sobre este mismo tema, nos hemos interesado también por la nacionalidad de las revistas en donde publican los entomólogos españoles. Nuestras observaciones de un muestreo realizado en uno de cada cinco años pueden consultarse en la tabla 4.22.

Año	Nº de artículos en revistas extranjeras						Total	
	Total	Francia	Italia	Portugal	EE.UU.	R. Unido		Resto
1875	0	0	0	0	0	0	0	12
1880	2	1	1	0	0	0	0	16
1885	2	2	0	0	0	0	0	9
1890	2	1	0	1	0	0	0	22
1895	2	2	0	0	0	0	0	16
1900	0	0	0	0	0	0	0	14
1905	3	1	0	0	0	0	2	40
1910	15	3	1	2	0	0	9	50
1915	9	1	1	1	1	0	5	62
1920	14	0	3	1	1	0	9	66
1925	17	4	1	2	0	0	10	65
1930	18	1	4	2	0	0	11	65
1935	5	0	2	1	0	0	2	49
1940	6	1	0	0	0	0	5	34
1945	3	0	0	1	0	0	2	50
1950	1	0	0	0	0	0	1	48
1955	7	0	0	0	0	0	7	50

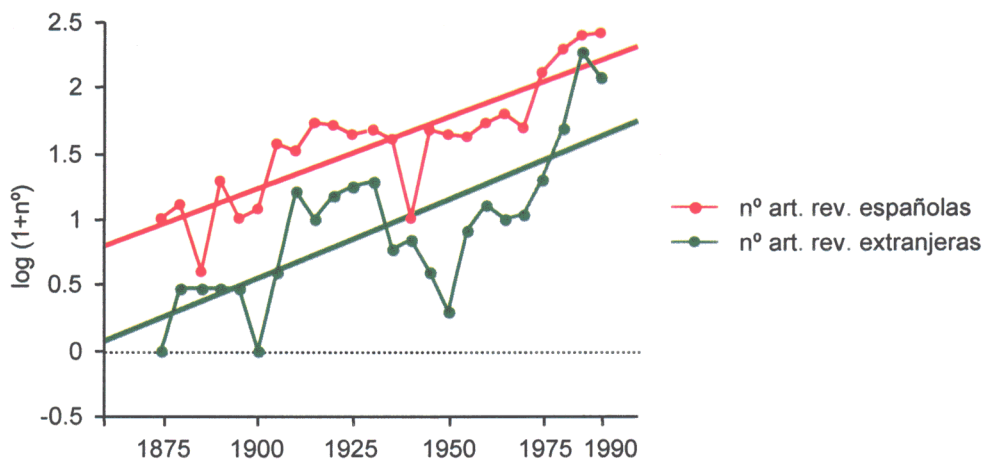
Año	Nº de artículos en revistas extranjeras							Total
	Total	Francia	Italia	Portugal	EE.UU.	R. Unido	Resto	
1960	12	1	1	0	1	0	9	66
1965	9	6	1	0	0	0	2	75
1970	10	4	0	2	0	0	4	61
1975	19	11	1	1	1	0	5	158
1980	48	28	3	7	1	1	8	271
1985	188	16	6	132	6	4	24	489
1990	120	28	14	8	11	11	48	403

Tabla 4.22. Número de artículos de entomólogos españoles aparecidos en revistas según el país de origen de la publicación.

Analizando el conjunto de los trabajos de este muestreo destacan como países preferidos Portugal y Francia, seguidos por Italia y Alemania. El caso de Portugal puede resultar engañoso, ya que de los 161 artículos publicados en este país nada menos que 131 aparecieron en las actas del II Congreso Ibérico de Entomología, reunión celebrada en Lisboa que tuvo una elevada participación española y cuyas comunicaciones fueron emitidas por la revista portuguesa de Entomología *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia*.

Los primeros países en donde los entomólogos españoles publicaron fueron Francia e Italia (año 1880). La etapa aislacionista española acaecida inmediatamente después de la II Guerra Mundial, entre 1945 y 1950, destaca por corresponderle tan sólo un 6.25 y 2.27%, respectivamente, de los artículos publicados en revistas extranjeras. Dos son los años de nuestro muestreo en los que existe un mayor grado de internacionalización para los entomólogos españoles. El primero es 1940, con un 42.86%, debido sobre todo a las publicaciones de los españoles exiliados en México como secuela de la Guerra Civil española. El otro año de fuerte internacionalización es 1985 (con un 43%) que, como antes comentamos, pueden ser meramente atribuidos a los resultados del II Congreso Ibérico de Entomología publicados en el *Boletim de la Sociedade Portuguesa de Entomologia*.

Analizando las tendencias del número de artículos publicados en revistas españolas y extranjeras para el muestreo antes mencionado (**figura 4.15**), vemos que aunque el análisis de covarianza no es estadísticamente significativo ($P=0.694$), existe una ligera tendencia creciente (a partir de 1975) en la que los entomólogos españoles comienzan a publicar cada vez más en revistas extranjeras, considerándolas un buen medio para la divulgación científica de sus estudios.



$$\log(1+n^\circ \text{ art. rev. españolas}) = -19.455 + 0.011 * \text{año}; r^2 = 0.708$$

$$\log(1+n^\circ \text{ art. rev. extranjeras}) = -22.197 + 0.012 * \text{año}; r^2 = 0.551$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.029	.029	.268	.6074
año	1	7.506	7.506	69.452	<.0001
tema * año	1	.017	.017	.157	.6940
residual	44	4.755	.108		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
art. rev. españolas	24	1.576	.457	.093
art. rev. extranjeras	24	.932	.570	.116

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	4.976	4.976	46.924	<.0001
año	1	7.506	7.506	70.779	<.0001
residual	45	4.772	.106		

Figura 4.15. Tendencias a publicar en revistas nacionales o extranjeras.

Por otra parte, hemos analizado el interés que los entomólogos españoles tienen por publicar en revistas especializadas de su disciplina. Para ello hemos comparado el número de artículos publicados en las diferentes emisiones de la Sociedad Española de Historia Natural, como ejemplo de serie de amplia temática (las Ciencias Naturales) frente a las publicadas en la revista especializada en Entomología, *Eos*. En la **figura 4.16** podemos observar la distribución temporal del número de artículos publicados en estas series.

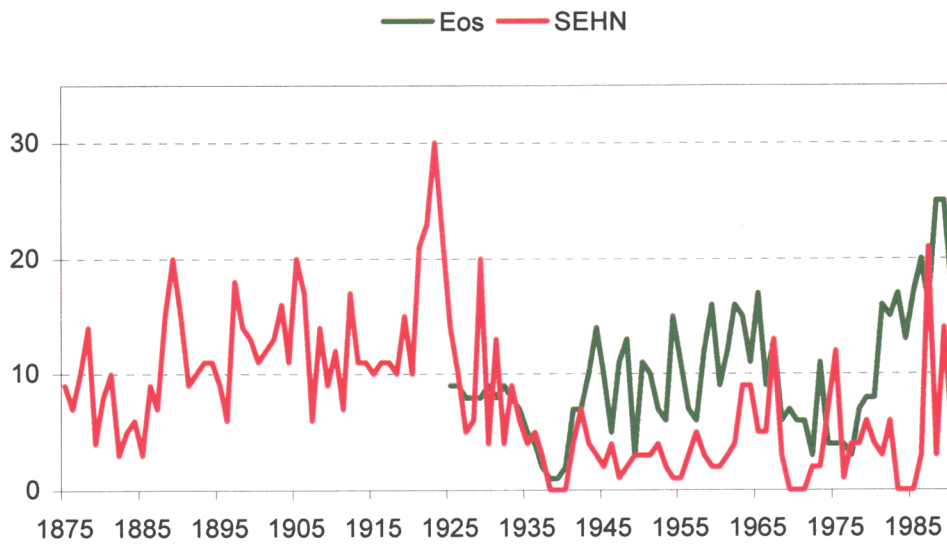


Figura 4.16. Número de artículos de entomólogos españoles publicados por la Sociedad Española de Historia Natural y *Eos*.

Si examinamos el porcentaje de publicaciones en el periodo de tiempo que los entomólogos pueden elegir entre las dos series (ver **figura 4.17**), es decir, desde 1925 a 1990, podemos observar que, excepto en algunos periodos, los entomólogos prefieren publicar en una revista especializada como es *Eos*.

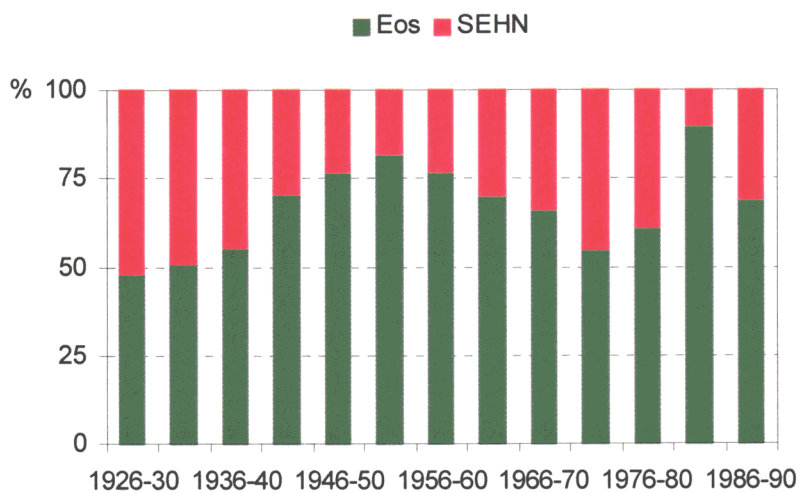


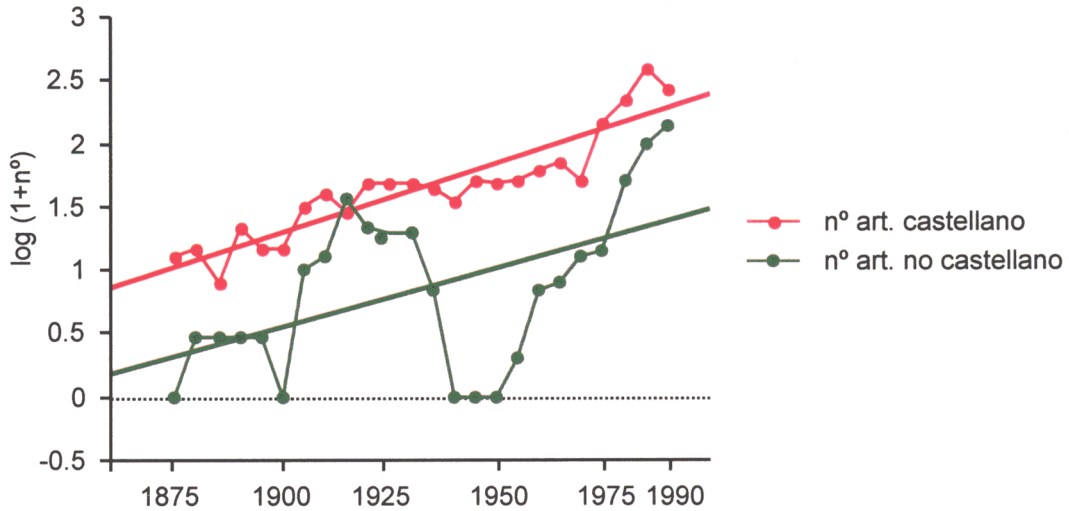
Figura 4.17. Porcentaje de artículos publicados por la Real Sociedad Española de Historia Natural y por la revista *Eos*.

En cuanto al idioma utilizado para la divulgación de las investigaciones, los entomólogos españoles utilizan de forma claramente preferente el castellano, ya que están escritas en este idioma casi un 80% de las publicaciones (muestreo de uno de cada cinco años). El catalán y el inglés son los segundos idiomas más empleados, con un porcentaje de 7.31 y 7.17% respectivamente. En la **tabla 4.23** se puede ver el número de obras escritas en los diferentes idiomas en un año de cada cinco.

Año	nº publs	castellano	francés	catalán	inglés	otros
1875	12	12	0	0	0	0
1880	16	14	1	0	0	1
1885	9	7	2	0	0	0
1890	22	20	1	1	0	0
1895	16	14	2	0	0	0
1900	14	14	0	0	0	0
1905	40	31	3	6	0	0
1910	50	38	9	3	0	0
1915	62	27	4	29	1	1
1920	66	46	2	14	1	3
1925	65	46	10	6	0	3
1930	65	46	7	8	0	4
1935	49	43	2	3	0	1
1940	34	34	0	0	0	0
1945	50	50	0	0	0	0
1950	48	48	0	0	0	0
1955	50	49	1	0	0	0
1960	66	60	4	1	1	0
1965	75	68	7	0	0	0
1970	61	49	7	0	4	1
1975	158	145	8	2	3	0
1980	271	222	13	26	8	2
1985	489	392	16	32	45	4
1990	403	266	11	30	94	2

Tabla 4.23. Número de artículos según el idioma en el que estén escritos.

En la **figura 4.18** se puede ver la evolución temporal del número de publicaciones escritas en castellano frente a las realizadas en otro idioma.



$$\log(1+n^{\circ} \text{ art. castellano}) = -19.143 + 0.011 * \text{año}; r^2 = 0.829$$

$$\log(1+n^{\circ} \text{ art. no castellano}) = -16.961 + 0.009 * \text{año}; r^2 = 0.256$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.018	.018	.104	.7491
año	1	5.737	5.737	32.435	<.0001
tema * año	1	.034	.034	.193	.6627
residual	44	7.782	.177		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
n° art. castellano	24	1.649	.418	.085
n° art. no castellano	24	.854	.644	.131

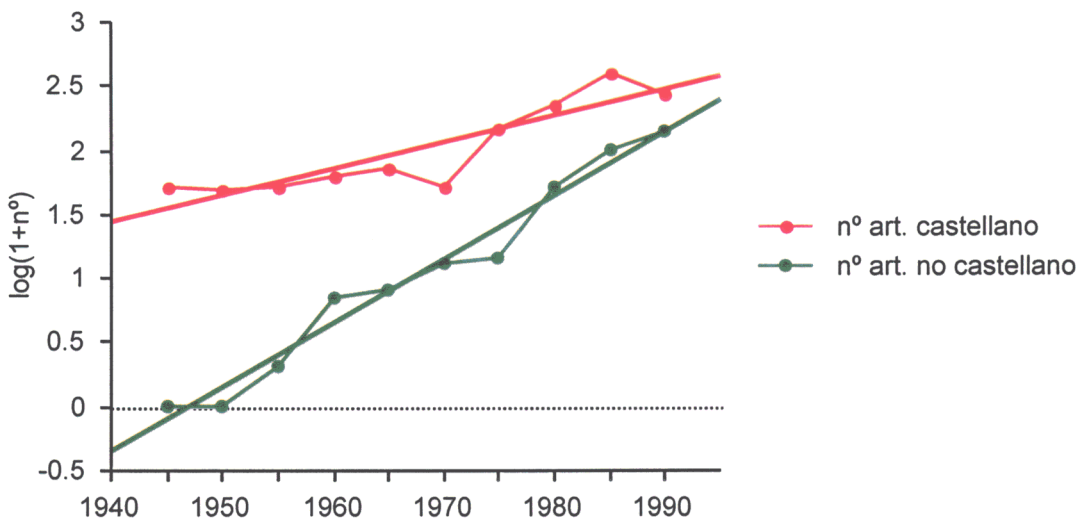
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	7.585	7.585	43.667	<.0001
año	1	5.737	5.737	33.028	<.0001
residual	45	7.816	.174		

Figura 4.18. Tendencia del número de artículos publicados en castellano y los publicados en otros idiomas.

Analizando estas tendencias desde 1875 a 1990, para un año de cada cinco, vemos que no difieren estadísticamente ($P=0.6627$). Las muestras parecen que crecen de

la misma manera (la pendiente de las rectas es similar), aunque el número de los artículos escritos en castellano es siempre mayor.

Este resultado puede sin embargo ser engañoso, al existir un cambio de tendencia dentro de nuestro periodo de estudio. En efecto, se observa claramente como a partir de 1950 se incrementan rápidamente las publicaciones escritas en idiomas que no son el castellano. Hemos realizado un análisis del número de artículos escritos en castellano frente a los escritos en otros idiomas considerando únicamente el periodo de que va de 1940 a 1990 (**figura 4.19**). En éste periodo existe una clara tendencia creciente a publicar en otro idioma que no sea el castellano. El análisis de covarianza nos indica que las dos tendencias examinadas son estadísticamente muy diferentes ($P < 0.0001$). En los próximos años es previsible que se llegará a publicar tanto en castellano como en otros idiomas, entre los que presumiblemente sea el inglés el preferido.



$$\log(1+n^{\circ} \text{ art. castellano}) = -38.651 + 0.021 * \text{año}; r^2 = 0.787$$

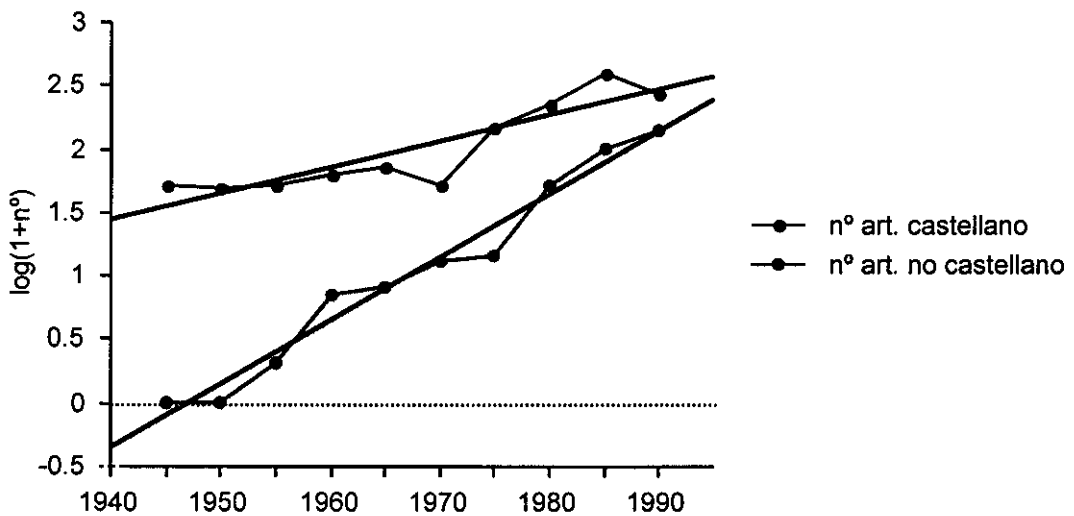
$$\log(1+n^{\circ} \text{ art. no castellano}) = -97.483 + 0.05 * \text{año}; r^2 = 0.971$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.922	.922	37.484	<.0001
año	1	5.158	5.158	209.690	<.0001
tema * año	1	.892	.892	36.246	<.0001
residual	16	.394	.025		

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	4.816	4.816	63.706	<.0001
año	1	5.158	5.158	68.229	<.0001
residual	17	1.285	.076		

la misma manera (la pendiente de las rectas es similar), aunque el número de los artículos escritos en castellano es siempre mayor.

Este resultado puede sin embargo ser engañoso, al existir un cambio de tendencia dentro de nuestro periodo de estudio. En efecto, se observa claramente como a partir de 1950 se incrementan rápidamente las publicaciones escritas en idiomas que no son el castellano. Hemos realizado un análisis del número de artículos escritos en castellano frente a los escritos en otros idiomas considerando únicamente el periodo de que va de 1940 a 1990 (figura 4.19). En éste periodo existe una clara tendencia creciente a publicar en otro idioma que no sea el castellano. El análisis de covarianza nos indica que las dos tendencias examinadas son estadísticamente muy diferentes ($P < 0.0001$). En los próximos años es previsible que se llegará a publicar tanto en castellano como en otros idiomas, entre los que presumiblemente sea el inglés el preferido.



$$\log(1+n^{\circ} \text{ art. castellano}) = -38.651 + 0.021 * \text{año}; r^2 = 0.787$$

$$\log(1+n^{\circ} \text{ art. no castellano}) = -97.483 + 0.05 * \text{año}; r^2 = 0.971$$

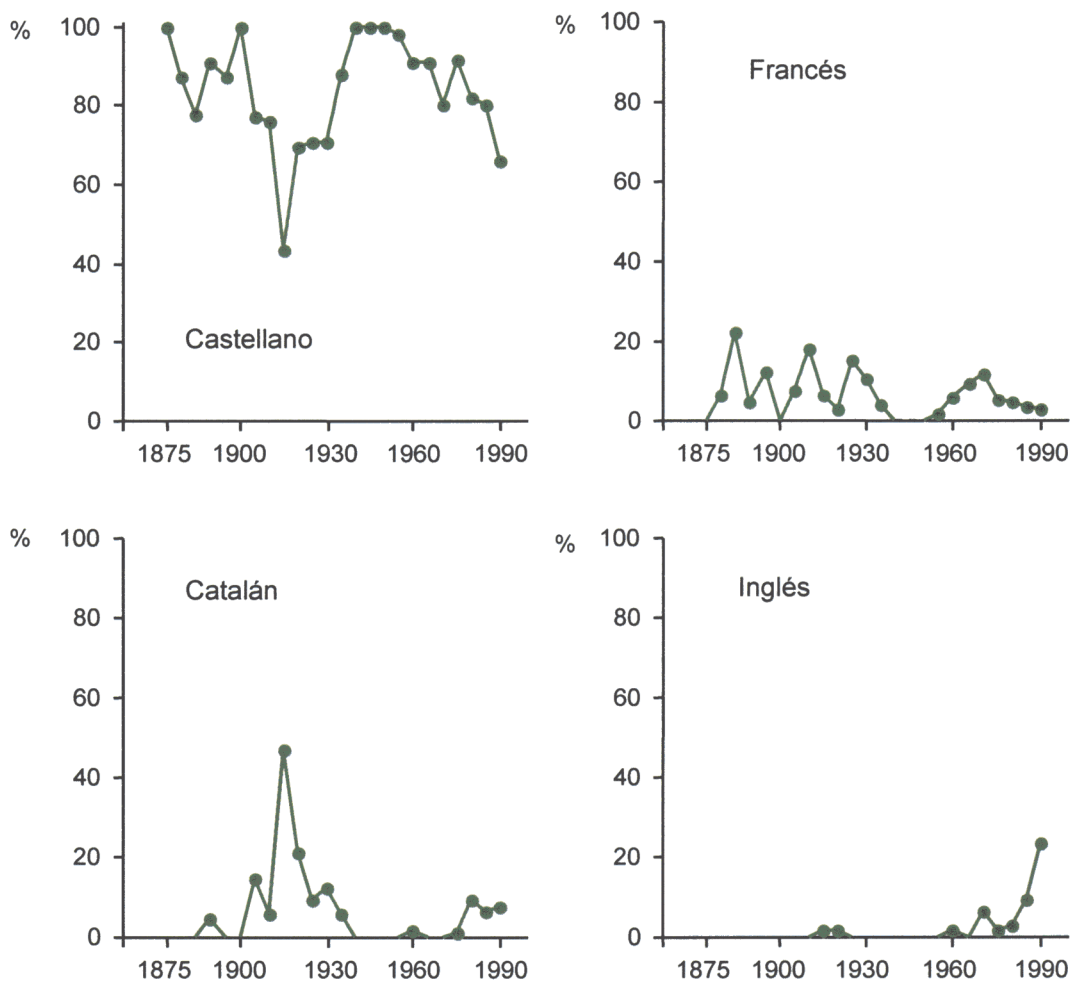
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.922	.922	37.484	<.0001
año	1	5.158	5.158	209.690	<.0001
tema * año	1	.892	.892	36.246	<.0001
residual	16	.394	.025		

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	4.816	4.816	63.706	<.0001
año	1	5.158	5.158	68.229	<.0001
residual	17	1.285	.076		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
nº art. castellano	10	1.995	.352	.111
nº art. no castellano	10	1.014	.769	.243

Figura 4.19. Tendencia del número de artículos publicados en castellano y en otros idiomas para el periodo 1940 a 1990.

Las **figuras 4.20 a 4.23** nos muestran de forma independiente el desarrollo de las obras publicadas en castellano, catalán, francés e inglés para un muestreo de un año de cada lustro.



Figuras 4.20 a 4.23. Porcentaje de publicaciones entomológicas de autores españoles cada cinco años según el idioma en que estén escritas.

El uso del catalán tiene dos periodos que merecen destacarse, uno alrededor de 1915 y otro en 1985. La primera serie que recoge artículos presentados en catalán son las *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, aunque es en el *Butlletí de la Institució catalana d'Història Natural* en donde más artículos se han publicado. Esta última sociedad nació en 1901, y hasta 1990 ha publicado 409 obras, detectándose un largo periodo de tiempo entre 1937 y 1974, en el que tan sólo hemos recogido dos estudios (uno en 1936 y otro en 1949) escritos en catalán. Al igual que en 1915 estas dos series publican un elevado número de artículos escritos en catalán, en 1985 este idioma vuelve a ser considerado por los entomólogos españoles utilizable para la comunicación de resultados científicos gracias a las publicaciones de la *Societat Catalana de Lepidopterologia* (*Treballs de la Societat Catalana de Lepidopterologia*) y a las publicaciones conjuntas de esta sociedad y la de Historia Natural catalana (*Sessió Conjunta d'Entomologia Institució catalana d'Història Natural y Societat Catalana de Lepidopterologia*). El caso del inglés como idioma utilizado para difundir investigación se incrementa claramente en las últimas décadas consideradas, duplicándose, por ejemplo, el número de artículos en este idioma en 1990 respecto a 1985.

Resumen del apartado 4.1.

1. Durante el periodo 1758 a 1990, según nuestra recopilación bibliográfica, los autores españoles han publicado 9956 obras sobre insectos. Los trabajos más antiguos localizados fueron publicados en 1761.
2. Existe un crecimiento casi continuo del número de publicaciones a lo largo de nuestro periodo de estudio. Mientras que las dos Guerras Mundiales no parecen afectar a la producción entomológica española, el desarrollo de la Guerra Civil sí que produce un fuerte decrecimiento en ésta.
3. En los últimos quince años del muestreo (1976-1990) se ha publicado tanto como en todo el periodo anterior, aunque estos 15 años sólo suponen el 7% del total del tiempo estudiado.
4. Existe un número considerable de publicaciones de autores españoles que no son recogidas por el *Zoological Record*, lo que dificulta que sus resultados sean conocidos por la comunidad internacional. En los últimos años contabilizados la pérdida supone alrededor de un 27% de media anual.

5. Hemos contabilizado 1745 autores españoles que han participado en la producción entomológica española entre 1758 y 1990.
6. La producción media por autor, considerando el conjunto de nuestra recopilación, es de 5.72 obras. La aportación de casi la mitad de los autores españoles a la producción total entomológica es una única obra, siendo responsables del 5.6% del total de los trabajos.
7. La productividad media anual por autor decrece a lo largo de nuestro periodo de estudio. La disminución de la productividad coincide con un aumento en el número de colaboradores que firman los estudios.
8. En general, el orden de insectos que resulta de mayor interés para los entomólogos españoles es el de los coleópteros, al que le siguen los himenópteros y lepidópteros. No hemos detectado ninguna tendencia temporal significativa en cuanto a la preferencia del grupo taxonómico de estudio.
9. Los trabajos estrictamente nomenclaturales son de escaso interés para los entomólogos españoles a lo largo del tiempo.
10. Los estudios en los que se describen especies nuevas tuvieron su apogeo durante los periodos 1925 y 1950.
11. Los trabajos sistemáticos son en general preferidos a los faunísticos.
12. Los entomólogos españoles prefieren divulgar sus investigaciones en revistas españolas aunque, en las últimas etapas examinadas, se produce un interés cada vez mayor en publicarlas fuera de nuestras fronteras. En estos casos, Francia e Italia son los países favoritos para la publicación de las investigaciones entomológicas.
13. El idioma más utilizado para la comunicación de los estudios es el castellano; el uso del inglés aumenta espectacularmente en las dos últimas décadas analizadas.

4.2. La Entomología española respecto a otros países y colectivos

En este apartado se pretende comparar la Entomología española, y sus tendencias a lo largo del tiempo, respecto a las presentes en otros conjuntos de investigaciones zoológicas a nivel mundial, tanto las que realizan otros colectivos entomológicos como en un grupo de vertebrados. En el apartado anterior, dedicado a la descripción de la Entomología española, comprobamos que las diferencias detectadas en la comparación de los resultados de un muestreo en revistas entomológicas frente a un muestreo al azar entre la producción científica española no eran significativas. Por ello consideramos que es permisible suponer, en principio, que las muestras tomadas en situaciones similares son también lo suficientemente representativas para nuestros propósitos.

Hemos evaluado las tendencias durante el periodo 1875 a 1990 de cuatro conjuntos diferentes de publicaciones periódicas sobre Zoología escogiendo artículos de tres grupos de revistas entomológicas con distinto índice de impacto (SCI) (ver características en el capítulo de Material y Método) y en una revista que se ocupa de vertebrados inferiores. Se han tomado muestras entre la producción entomológica de los años 1875, 1900, 1925, 1950, 1975 y 1990. En el caso de los vertebrados sólo hemos cubierto los cuatro últimos años ya que la revista seleccionada comienza a editarse en 1925. Se han estudiado 30 artículos de cada colectivo en cada uno de estos años. Cuando el número de obras no era suficiente, hemos acudido a las realizadas en los años inmediatamente anteriores y posteriores a fin de completar la muestra. El total de artículos examinados ha sido de 540 en el caso de los insectos, y 120 artículos sobre vertebrados. Las revistas seleccionadas son:

Insectos

1. *Annales de la Société Entomologique de France* (Francia), con un 89% de los autores de los artículos examinados de nacionalidad francesa.
2. *Transactions of the Entomological Society of London* (1875-1950) y *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology* (1975-1990) (Reino Unido), siendo ingleses el 91% de los autores de los artículos examinados.

3. *Transactions of the American Entomological Society* (Estados Unidos), los autores que firman los trabajos examinados son en un 98% estadounidenses.

Vertebrados

1. *Copeia* (Estados Unidos). Esta revista es publicada por la *American Society of Ichthyologists and Herpetologists*. Trata de peces, anfibios y reptiles.

En el caso del muestreo de artículos realizados por autores españoles, hemos seguido manteniendo las publicaciones de la Sociedad Española de Historia Natural para los años 1875 y 1900 (Actas, Anales y Boletines de la Sociedad Española de Historia Natural), sustituyéndola por los artículos aparecidos en *Eos* durante los cuatro años siguientes del muestreo (1925, 1950, 1975 y 1990).

Los datos tomados de cada uno de los artículos examinados han sido: número de autores, tema de estudio, orden taxonómico tratado, inclusión del orden en el título, tipo de estudio y si se describen taxones nuevos.

A continuación compararemos la actividad científica entomológica española con la mundial y con la de los colectivos de entomólogos y vertebratólogos anteriormente mencionados.

4.2.1. Autores

Hemos estimado, en un muestreo de uno de cada 20 años desde 1885 a 1985, el número de autores diferentes en el ámbito mundial, así como su producción anual media. Para averiguar éstos datos utilizamos las recopilaciones bibliográficas del *Zoological Record*. Contabilizamos directamente el número de autores diferentes y publicaciones sobre insectos en los dos primeros años de muestreo (1885 y 1905). Para los siguientes años, y dado el alto número de autores, los estimamos de la siguiente manera: se tomaron seis letras al azar y contamos los autores cuyos apellidos comenzaran con alguna de ellas, teniendo en cuenta si eran autores únicos o coautores. Con estos datos estimamos su producción media de manera que ésta nos permitió obtener una estima del número de autores totales para ese año. En el año 1985 las publicaciones recopiladas por el *Zoological Record* están agrupadas según el orden

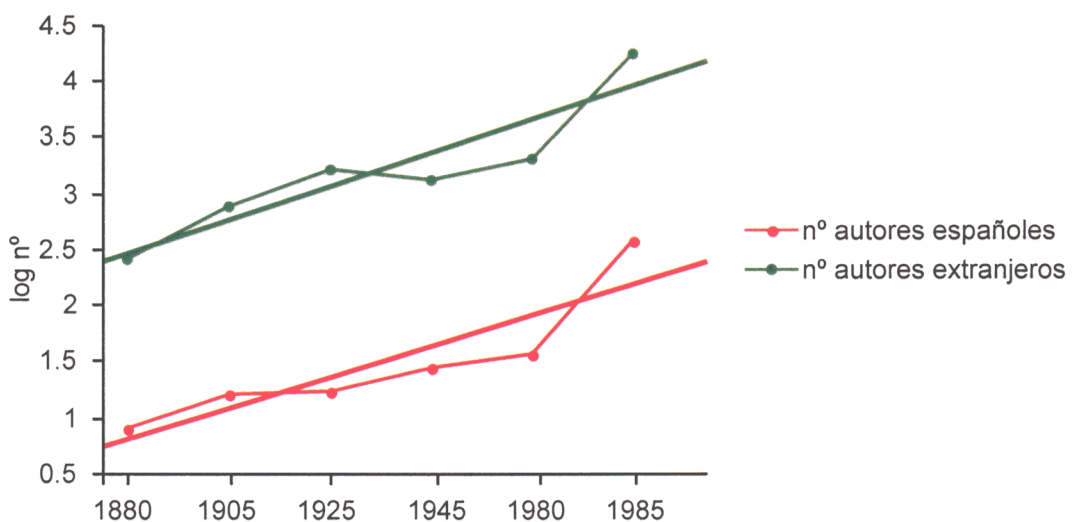
taxonómico estudiado. Para mayor precisión en la estima, repetimos las operaciones a las que nos referimos anteriormente en cada uno de los grupos taxonómicos.

En la **tabla 4.24** aparece el número de publicaciones, de autores y producción media en los seis años en los que se la realizado el muestreo, tanto para la Entomología mundial, como para España. El número total de publicaciones en las que contabilizamos el número de autores fue de 21395.

Año	Mundo			España		
	publs	autores	publs / autor	publs	autores	publs / autor
1885	375	259	1.45	9	8	1.13
1905	1669	765	2.18	40	16	2.50
1925	3230	1665	1.94	65	17	3.82
1945	2472	1343	1.84	50	28	1.79
1965	4814	2066	2.33	75	36	1.97
1985	17583	17761	0.99	489	368	1.27

Tabla 4.24. Estimación del número de publicaciones entomológicas, autores y producción por autor en el mundo y en España.

En la **figura 4.24** mostramos gráficamente la tendencia del número de entomólogos mundiales y el de entomólogos españoles.



$$\log (n^{\circ} \text{ autores españoles}) = -25.017 + 0.014 * \text{año}; r^2 = 0.792$$

$$\log (n^{\circ} \text{ autores extranjeros}) = -25.568 + 0.015 * \text{año}; r^2 = 0.837$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	2.839E-4	2.839E-4	.004	.9541
año	1	2.855	2.855	35.433	.0003
tema * año	1	.005	.005	.059	.8138
residual	8	.645	.081		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
autores españoles	6	1.484	.576	.235
autores extranjeros	6	3.193	.608	.248

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	8.757	8.757	121.378	<.0001
año	1	2.855	2.855	39.569	.0001
residual	9	.649	.072		

Figura 4.24. Tendencia del número de autores españoles y mundiales.

El análisis de covarianza realizado no es estadísticamente significativo ($P=0.8138$), indicándonos una gran semejanza en las tendencias de ambas muestras. Es decir, la tasa de aumento del número de investigadores que se ocupan del estudio de los insectos evoluciona de la misma manera creciente en ambos colectivos.

Si la comparación la realizamos ateniéndonos a la producción media por autor (**figura 4.25**), vemos que la situación es similar en ambas muestras para todo el periodo considerado, aunque la producción media por entomólogo español se muestra más irregular que la mundial.



	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.008	.008	.011	.9203
año	1	.171	.171	.232	.6430
tema * año	1	.006	.006	.009	.9284
residual	8	5.907	.738		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
España	6	2.080	.986	.402
Mundo	6	1.785	.495	.202

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	0.260	0.260	0.428	0.5278
residual	10	6.085	0.608		

Figura 4.25. Tendencia en la producción media anual de autores españoles y mundiales.

Sobresale la producción media española en el año 1905 debido a la fecundidad de I. Bolívar y L. Navás (9 y 10 publicaciones respectivamente en 1905), y las del año 1925, debido sobre todo a L. Navás (23 obras publicadas ese año). A partir de 1965, la producción media anual por entomólogo decrece en ambos conjuntos, aunque los españoles se sitúan ligeramente por encima de los entomólogos a nivel mundial en 1965.

Hemos comparado también la variación temporal del número medio de autores que firman los artículos en el conjunto de la producción entomológica española frente a la de otros colectivos. Para esto, como ya hemos comentado anteriormente, hemos analizado 30 publicaciones de entomólogos españoles en seis años (1875, 1900, 1925, 1950, 1975 y 1990) y otras 30 publicaciones representativas de los cuatro colectivos antes mencionados para los mismos seis años. Los resultados coinciden en todos los colectivos, elevándose el número de autores que firman cada trabajo a lo largo del tiempo. En la **tabla 4.25** se ofrecen las medias del número de autores por artículo para el muestreo indicado. Igual ocurre en el caso del muestreo realizado en la revista sobre vertebrados (*Copeia*) para los últimos cuatro años considerados (1925, 1950, 1975 y 1990), en donde también podemos observar una tendencia al aumento de autores por publicación todavía más clara.

Año	Nº medio de autores				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	1.03	1.07	1.00	1.03	-
1900	1.00	1.00	1.07	1.00	-
1925	1.00	1.00	1.07	1.10	1.07
1950	1.00	1.13	1.30	1.03	1.37
1975	1.23	1.30	1.20	1.37	1.73
1990	1.63	1.77	1.30	1.43	2.07

Tabla 4.25. Número medio de autores en diferentes colectivos (n=30).

4.2.2. Tipos de estudio

Con los datos obtenidos del muestreo de 30 publicaciones, explicado al principio de este capítulo, en cuatro grupos de revistas diferentes en seis años (1875, 1900, 1925, 1950, 1975 y 1990) hemos analizado la variación en el tema de investigación que tratan los diferentes colectivos. La definición de los tipos de investigación y los datos para el colectivo español se pueden consultar en el apartado 4.1.3. de este mismo capítulo. En las tablas 4.26-4.29 podemos observar el número de artículos según la dedicación de los diferentes colectivos a cada tema de estudio considerado.

Año	Francia					
	Nom.	Tax1	Tax2	Sist.	Faun.	Otr.
1875	0	4	8	9	2	7
1900	0	5	11	8	2	4
1925	1	9	7	7	2	4
1950	0	1	10	12	3	4
1975	0	1	6	9	5	9
1990	0	11	5	3	1	10

Tabla 4.26. Número de artículos entomológicos según el tema de estudio para el colectivo francés (n=30).

Año	R. Unido					
	Nom.	Tax1	Tax2	Sist.	Faun.	Otr.
1875	1	16	5	2	3	3
1900	1	6	11	5	2	5
1925	0	5	6	4	1	14
1950	0	3	5	10	1	11
1975	1	0	1	22	6	0
1990	0	0	1	26	1	2

Tabla 4.27. Número de artículos entomológicos según el tema de estudio para el colectivo inglés (n=30).

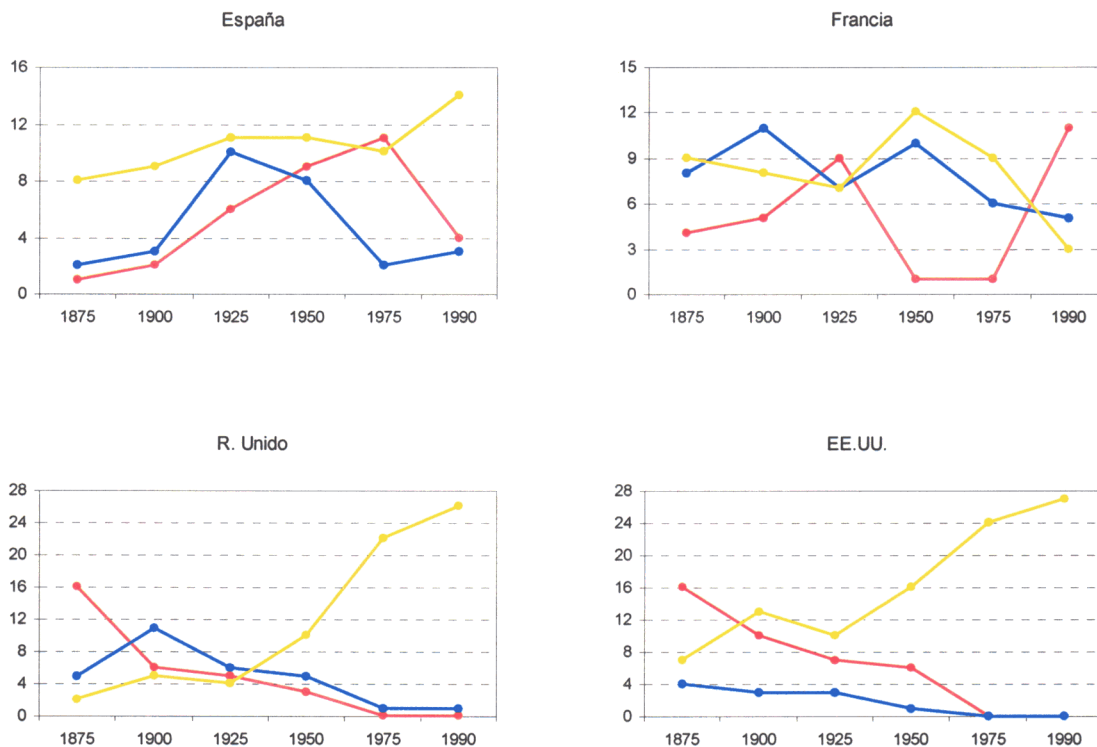
Año	EE.UU.					
	Nom.	Tax1	Tax2	Sist.	Faun.	Otr.
1875	1	16	4	7	0	2
1900	0	10	3	13	4	0
1925	0	7	3	10	3	7
1950	0	6	1	16	3	4
1975	0	0	0	24	3	3
1990	0	0	0	27	0	3

Tabla 4.28. Número de artículos entomológicos según el tema de estudio para el colectivo estadounidense (n=30).

Año	Vertebrados					
	Nom.	Tax1	Tax2	Sist.	Faun.	Otr.
1925	6	0	0	5	9	10
1950	1	11	0	3	3	12
1975	0	4	0	9	2	15
1990	0	2	1	7	0	20

Tabla 4.29. Número de artículos según el tema de estudio para el colectivo de vertebratólogos (n=30).

En la **figura 4.26** podemos ver la evolución temporal de los diferentes tipos de estudios taxonómicos: descripción de especies por el interés propio de la descripción (Tax.1), descripción de especies dentro de un contexto faunístico (Tax.2) y estudios sistemáticos (Sist.). Entre los entomólogos españoles los trabajos sobre sistemática son siempre más numerosos que los taxonómicos. Los artículos cuyo objetivo es la mera descripción de especies aumentan hasta 1975, para decrecer drásticamente después, y lo mismo sucede con aquellos que describen especies en un contexto faunístico que tienen su máximo en 1925 y luego pierden importancia. El colectivo francés presenta una situación muy irregular, en la que destaca el hecho de que los trabajos en los que se describen especies (Tax.1) son los preponderantes en 1990. Los grupos anglosajones se caracterizan en el primer periodo de estudio, por publicar preferentemente artículos de tipo taxonómico más que sistemáticos, para pasar estos últimos en 1950 a ocupar un lugar preponderante en ambos colectivos, con una tendencia claramente de aumento en años posteriores. En resumen, en todos los colectivos se observa un aumento en la publicación de estudios sistemáticos, excepto en la muestra francesa en la que el incremento se produce en los trabajos de tipo Tax.1.



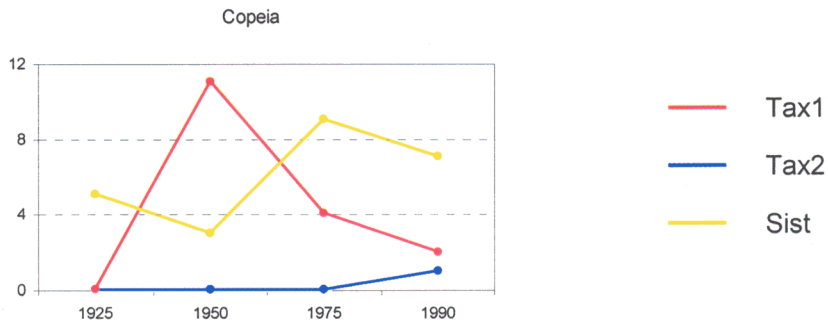
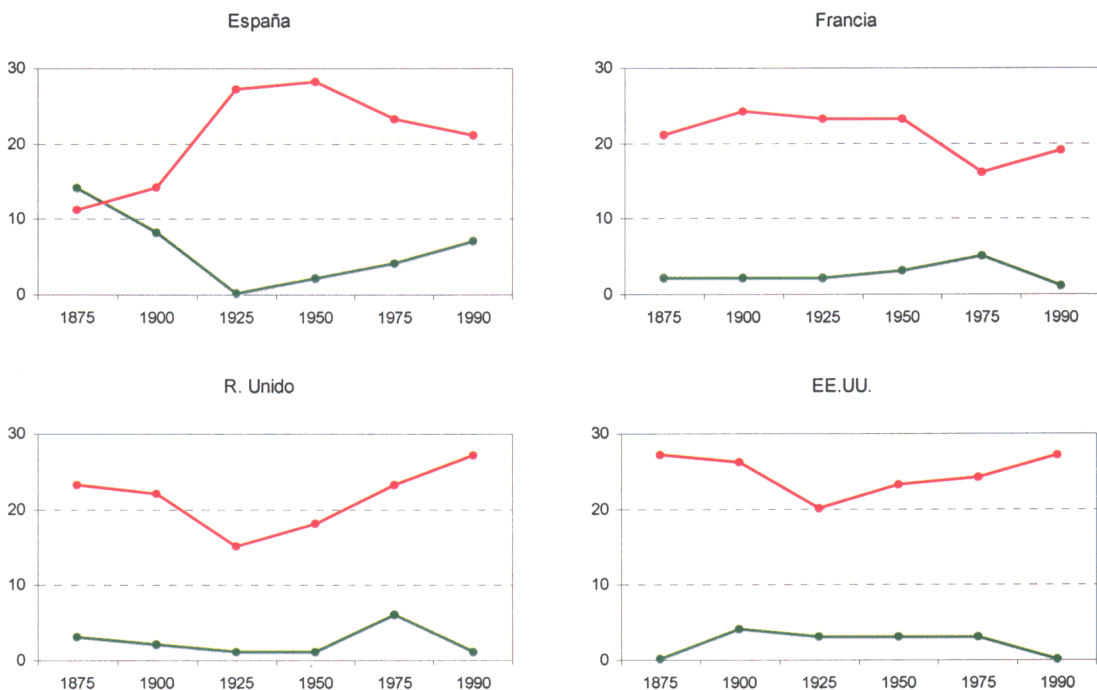


Figura 4.26. Tendencia en el número de artículos sobre vertebrados en el muestreo (n=30) según el tipo de investigación.

En el colectivo de vertebratólogos la tendencia preferente de los artículos sistemáticos frente a los taxonómicos es similar a la de los entomólogos.

Hemos analizado también el interés relativo de la taxonomía y sistemática frente a la faunística (**figura 4.27**). En general, en todos los colectivos entomológicos examinados predominan taxonomía y sistemática frente a faunística, alcanzando ésta alrededor de un 20% de los artículos publicados. En el grupo español el porcentaje de los trabajos faunísticos es superior y presentan tendencia a aumentar en los dos últimos años considerados. En el resto de los grupos la tendencia es a disminuir.

En el muestreo realizado en la revista de vertebrados *Copeia* encontramos que en 1925 los artículos sobre faunística superan a los taxonómicos, mientras que ocurre lo contrario en 1950; ambos tipos de estudio decrecen en años posteriores.



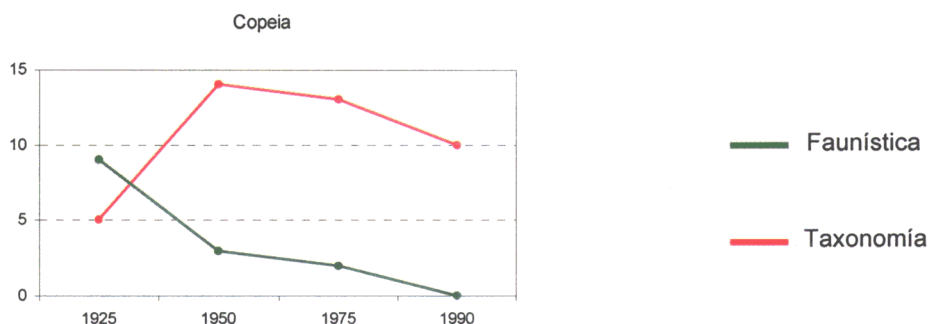


Figura 4.27. Tendencia en el número de publicaciones según el tipo de investigación realizada en el muestreo de los diferentes colectivos (n=30).

En cuanto a los trabajos nomenclaturales se puede observar que, excepto en el caso de la revista *Copeia* en 1925 en que llegan a constituir el 20% del total, nunca superan el 3% de la muestra en ninguno de los años examinados. Para el resto de las investigaciones (trabajos no nomenclaturales, ni taxonómicos, ni sistemáticos, ni faunísticos) se aprecia un aumento a lo largo del tiempo, excepto en el caso de España y Reino Unido que prefieren las investigaciones de índole sistemática. Esta última opción es especialmente notoria en el colectivo de vertebratólogos.

Respecto al número de artículos en los que se describe alguna especie nueva (ver **tabla 4.30**) podemos constatar que el porcentaje de éstos es siempre muy elevado, siendo 1875 el periodo con porcentajes más altos (entre 70 a 87%) para todos los colectivos, excepto para España, que alcanza su máximo en el año 1950 (90%). El muestreo realizado para España es también el más irregular (fluctúa entre 17 - 90%) a lo largo del tiempo en cuanto a esta variable.

Año	Describen taxones nuevos				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	17	70	77	87	-
1900	40	67	73	73	-
1925	87	60	47	57	0
1950	90	57	50	67	40
1975	67	43	63	63	20
1990	33	57	67	73	10

Tabla 4.30. Porcentaje de artículos en los que se describen taxones nuevos para cada colectivo.

4.2.3. Grupo taxonómico

Hemos analizado la preferencia de los entomólogos a nivel mundial en cuanto al orden taxonómico que estudian (tabla 4.31). En este conjunto parecen existir ligeras tendencias al incremento de las publicaciones dedicadas a los coleópteros, himenópteros y lepidópteros, en detrimento del interés por la investigación en otros grupos de insectos.

Año	Nº de publicaciones						
	Insecta	Coleoptera	Diptera	Hemiptera	Hymenoptera	Lepidoptera	Otros
1865	409	152	36	17	36	119	49
1870	440	152	28	22	55	126	57
1875	126	32	4	18	13	20	39
1880	378	79	24	27	44	90	114
1885	375	102	36	27	44	91	75
1890	927	311	74	65	102	198	177
1895	1251	380	106	111	175	252	227
1900	1431	363	133	162	186	242	345
1905	1669	361	172	169	365	270	332
1910	3232	558	323	368	543	820	620
1915	1972	426	290	197	286	294	479
1920	1932	513	374	135	266	266	378
1925	3230	748	543	249	446	643	601
1930	3024	680	511	242	451	487	653
1935	3424	822	435	270	479	633	785
1940	1827	378	338	126	203	278	504
1945	2472	586	430	208	319	336	593
1950	3101	651	596	310	366	415	763
1955	4024	645	677	364	447	752	1139
1960	3994	878	818	355	469	530	944
1965	4800	1032	686	412	658	778	1234
1970	9906	1510	2079	1010	1098	1363	2846
1975	11331	1936	2151	1070	1441	2564	2169
1980	16317	2790	3211	1626	2022	3441	3227
1985	17712	3072	3154	1815	2314	3636	3721
1990	17861	3315	3233	1822	2380	3810	3301
1995	19210	3664	3656	2129	2535	3671	3555

Tabla 4.31. Número de publicaciones entomológicas mundiales según el orden de que traten. Las celdas con fondo gris son estimaciones realizadas sobre 1000 referencias.

En la **tabla 4.32** podemos ver estos valores en porcentajes. En general, los coleópteros y lepidópteros son los grupos más estudiados, y reúnen alrededor de las dos quintas partes de los trabajos totales.

Año	Publicaciones mundiales					
	Coleoptera	Diptera	Hemiptera	Hymenoptera	Lepidoptera	Otros
1865	37.2	8.8	4.2	8.8	29.1	12.0
1870	34.5	6.4	5.0	12.5	28.6	13.0
1875	25.4	3.2	14.3	10.3	15.9	31.0
1880	20.9	6.3	7.1	11.6	23.8	30.2
1885	27.2	9.6	7.2	11.7	24.3	20.0
1890	33.5	8.0	7.0	11.0	21.4	19.1
1895	30.4	8.5	8.9	14.0	20.1	18.1
1900	25.4	9.3	11.3	13.0	16.9	24.1
1905	21.6	10.3	10.1	21.9	16.2	19.9
1910	17.3	10.0	11.4	16.8	25.4	19.2
1915	21.6	14.7	10.0	14.5	14.9	24.3
1920	26.6	19.4	7.0	13.8	13.8	19.6
1925	23.2	16.8	7.7	13.8	19.9	18.6
1930	22.5	16.9	8.0	14.9	16.1	21.6
1935	24.0	12.7	7.9	14.0	18.5	22.9
1940	20.7	18.5	6.9	11.1	15.2	27.6
1945	23.7	17.4	8.4	12.9	13.6	24.0
1950	21.0	19.2	10.0	11.8	13.4	24.6
1955	16.0	16.8	9.0	11.1	18.7	28.3
1960	22.0	20.5	8.9	11.7	13.3	23.6
1965	21.5	14.3	8.6	13.7	16.2	25.7
1970	15.2	21.0	10.2	11.1	13.8	28.7
1975	17.1	19.0	9.4	12.7	22.6	19.1
1980	17.1	19.7	10.0	12.4	21.1	19.8
1985	17.3	17.8	10.2	13.1	20.5	21.0
1990	18.6	18.1	10.2	13.3	21.3	18.5
1995	19.1	19.0	11.1	13.2	19.1	18.5

Tabla 4.32. Porcentaje de publicaciones entomológicas mundiales según el orden de que traten. Las celdas con fondo gris son estimaciones realizadas sobre 1000 referencias.

En la **figura 4.28** se puede observar el desarrollo del número de publicaciones sobre la clase Insecta y, de forma independiente, las realizadas sobre los órdenes Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera y Lepidoptera.

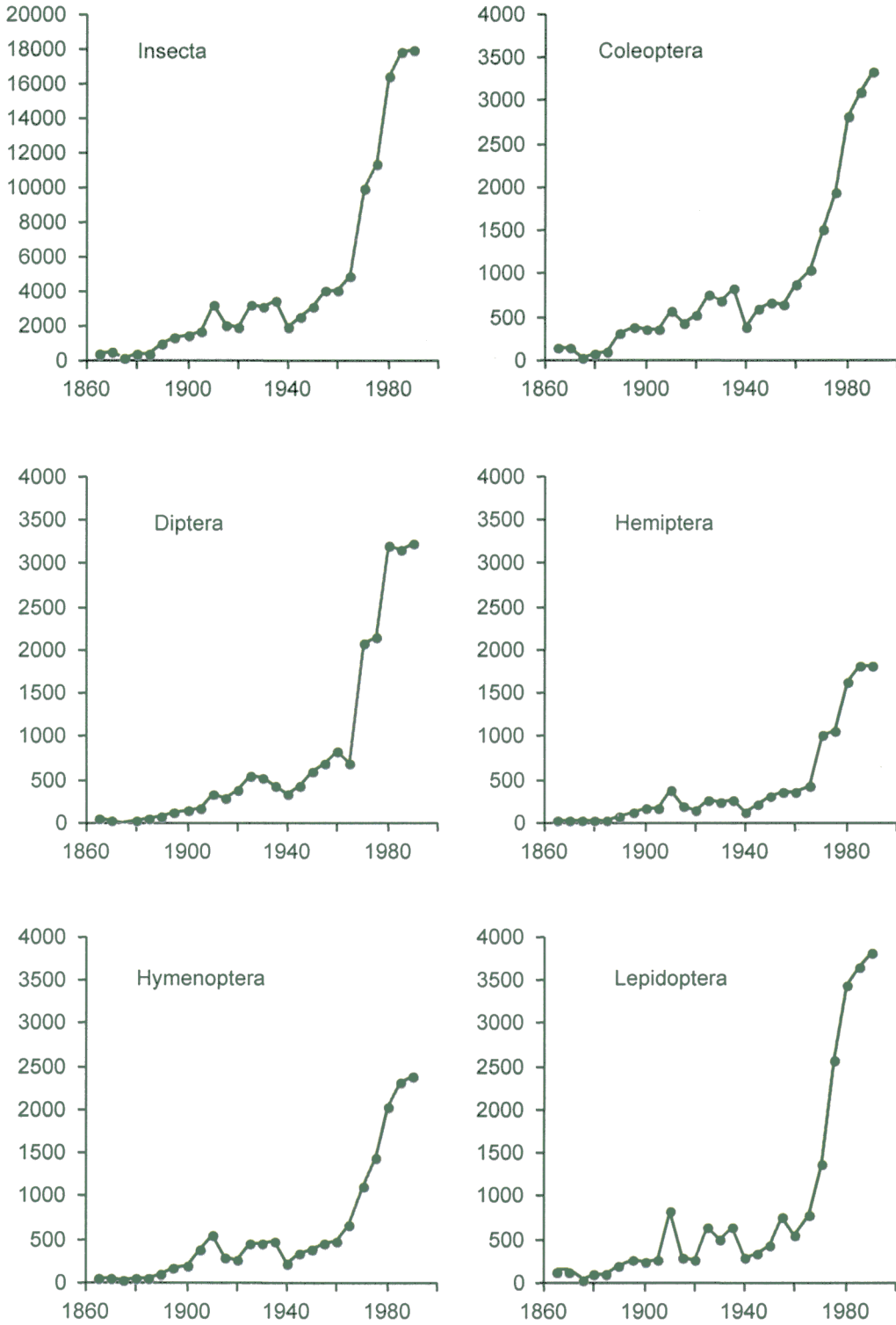
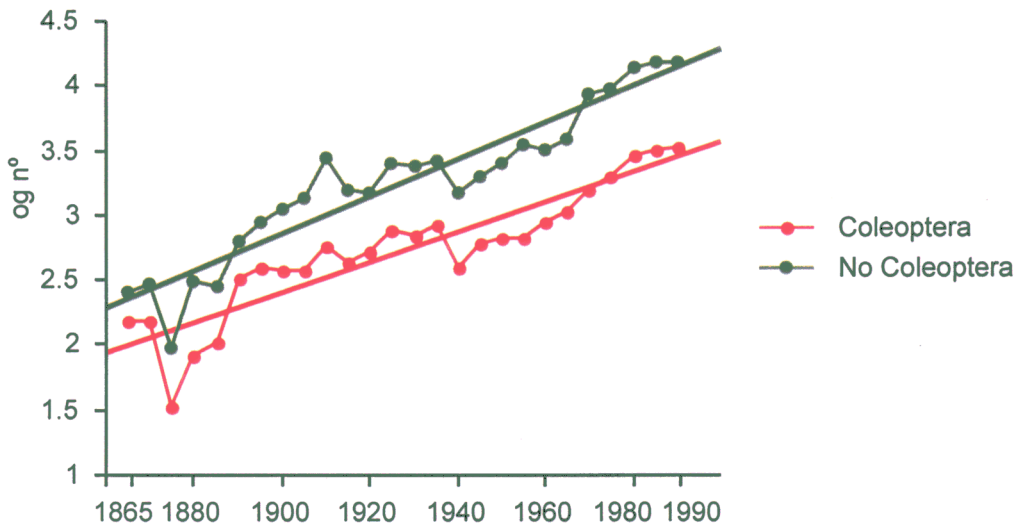


Figura 4.28. Número de publicaciones entomológicas mundiales, en uno de cada cinco años, según el orden taxonómico estudiado.

Excepto en el caso de las publicaciones dedicadas a los dípteros y hemípteros, que parecen estabilizarse en las últimas décadas, para todos los demás órdenes se observa un continuo incremento, sobre todo a partir de 1965. Hay que tener en cuenta que hasta 1970 el *Zoological Record* recopilaba las publicaciones de investigaciones genéticas que utilizaban a *Drosophila* como organismo sobre el que efectuar las experiencias; en 1971 no se incluyen ya en el apartado dedicado a los dípteros artículos sobre estos temas.

En la **figura 4.29** presentamos la comparación de tendencias en cuanto al número de publicaciones que tratan sobre los coleópteros, por ser el orden sobre el que más artículos se publican, respecto al resto de los grupos. Se puede observar que la trayectoria en dedicación a ambos conjuntos es semejante a lo largo del tiempo considerado ($p > 0.05$).



$$\log (\text{n}^\circ \text{ Coleoptera}) = -19.507 + 0.012 * \text{año}; r^2 = 0.823$$

$$\log (\text{n}^\circ \text{ no Coleoptera}) = -24.253 + 0.014 * \text{año}; r^2 = 0.886$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.111	.111	2.648	.1102
año	1	12.162	12.162	290.792	<.0001
tema * año	1	.137	.137	3.277	.0765
residual	48	2.008	.042		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Coleoptera	26	2.712	.486	.095
no Coleoptera	26	3.245	.580	.114

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	3.684	3.684	84.168	<.0001
año	1	12.162	12.162	277.880	<.0001
residual	49	2.145	.044		

Figura 4.29. Tendencias del número de publicaciones mundiales dedicadas a coleópteros y al resto de los grupos de insectos.

En la **figura 4.30** hemos representado gráficamente el número de publicaciones dedicadas a cada orden (datos porcentuales). Curiosamente, a partir de 1975 parece que tiende a estabilizarse el interés que despierta cada grupo, manteniendo alguno de ellos, además, el mismo porcentaje. Así, coleópteros, dípteros, lepidópteros y el resto de los órdenes (ni hemípteros, ni himenópteros), reúnen cada uno en los cinco últimos años muestreados alrededor del 20% de las publicaciones a nivel mundial.

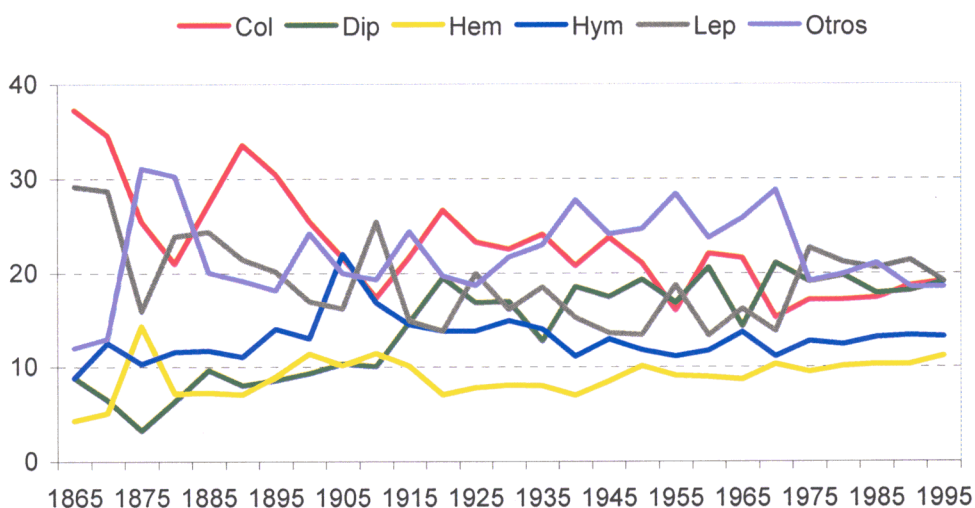


Figura 4.30. Tendencia de las publicaciones entomológicas mundiales según el orden taxonómico del que tratan en uno de cada cinco años (datos porcentuales)

En cuanto al interés de los diferentes colectivos de entomólogos por determinados órdenes taxonómicos, vemos que su dedicación es muy irregular (**tablas 4.33 a 4.36**), al igual que ocurría examinando la muestra tomada para el colectivo español (**tabla 4.18**).

Año	España						
	Col.	Dip.	Hem.	Hym.	Lep.	Otros	Varios
1875	17	0	0	2	0	6	5
1900	12	0	0	6	1	7	4
1925	6	1	1	15	1	6	0
1950	14	2	1	2	6	5	0
1975	8	0	4	0	11	7	0
1990	10	4	1	8	0	7	0

Tabla 4.33. Número de publicaciones entomológicas según el orden taxonómico del que traten (n=30).

Año	Francia						
	Col.	Dip.	Hem.	Hym.	Lep.	Otros	Varios
1875	17	3	4	1	3	0	2
1900	15	2	1	8	2	2	0
1925	13	3	1	4	5	3	1
1950	8	0	2	4	11	2	3
1975	8	7	2	4	1	6	2
1990	9	8	4	1	2	4	2

Tabla 4.34. Número de publicaciones entomológicas según el orden taxonómico del que traten (n=30).

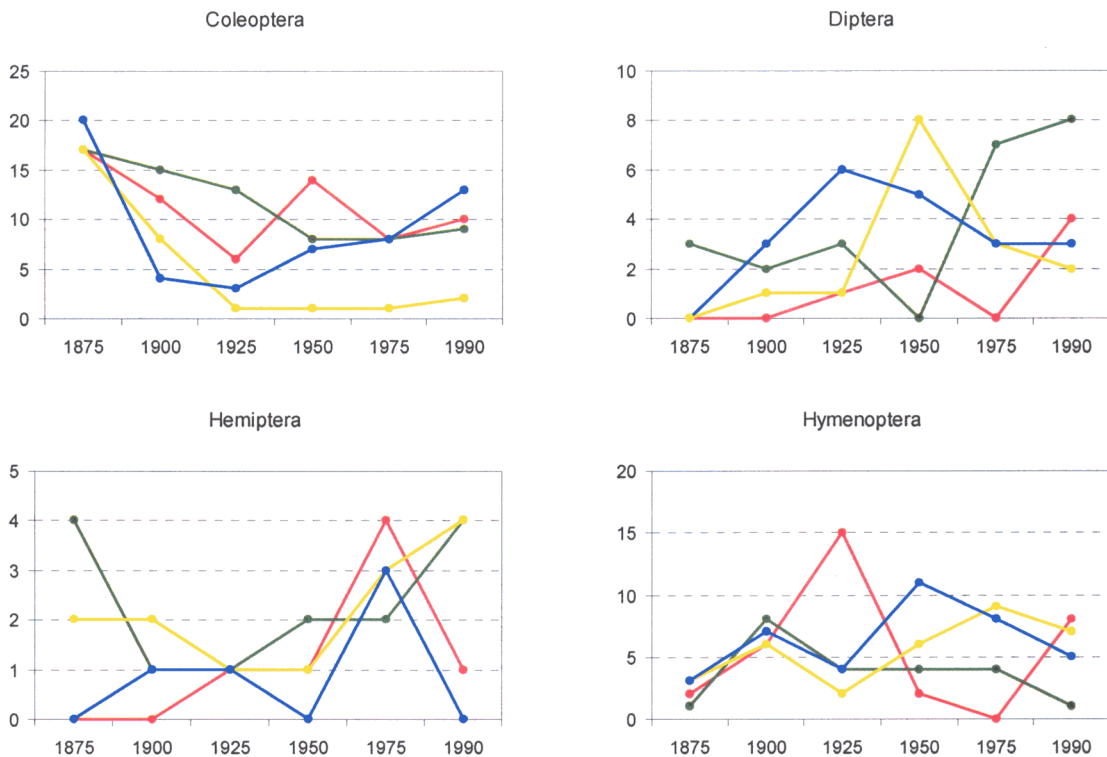
Año	R. Unido						
	Col.	Dip.	Hem.	Hym.	Lep.	Otros	Varios
1875	17	0	2	3	6	1	1
1900	8	1	2	6	12	1	0
1925	1	1	1	2	18	5	2
1950	1	8	1	6	6	8	0
1975	1	3	3	9	10	4	0
1990	2	2	5	6	8	7	0

Tabla 4.35. Número de publicaciones entomológicas según el orden taxonómico del que traten (n=30).

Año	EE.UU.						
	Col.	Dip.	Hem.	Hym.	Lep.	Otros	Varios
1875	20	0	0	3	7	0	0
1900	4	3	1	7	9	5	1
1925	3	6	1	4	8	8	0
1950	7	5	0	11	1	4	2
1975	8	3	3	8	4	4	0
1990	13	3	0	5	0	9	0

Tabla 4.36. Número de publicaciones entomológicas según el orden taxonómico del que traten (n=30).

En ninguno de los colectivos examinados parece existir ninguna tendencia temporal en cuanto al interés de los entomólogos respecto a los diferentes órdenes taxonómicos. En la **figura 4.31** hemos representado gráficamente el número de publicaciones dedicado a cada orden según el colectivo de autores examinado. La única tendencia que parece haber la observamos en el caso de los artículos sobre coleópteros, ya que al principio del periodo de estudio en todos los colectivos se estudiaba preferentemente este grupo, decayendo el interés por él en los siguientes periodos.



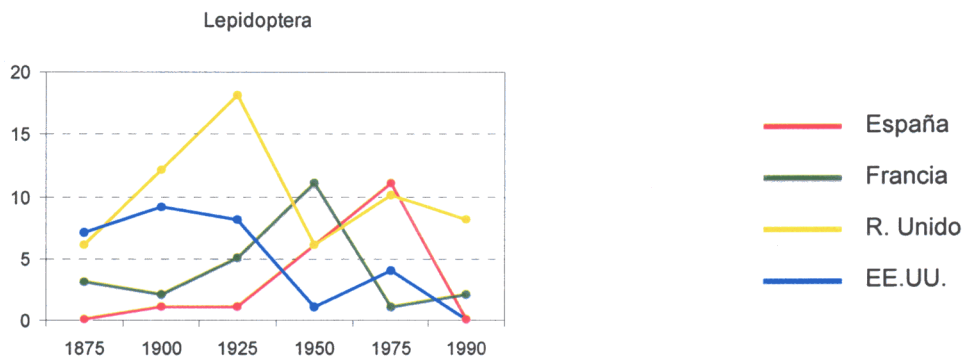


Figura 4.31. Número de artículos según el orden taxonómico del que tratan para cada colectivos entomológico estudiado.

En la **figura 4.32** hemos representado con datos porcentuales, la proporción de artículos según el orden taxonómico del que traten para cada uno de los colectivos de entomólogos. Se puede ver que el interés sobre los diferentes órdenes no sigue una pauta definida en ninguno de los colectivos.

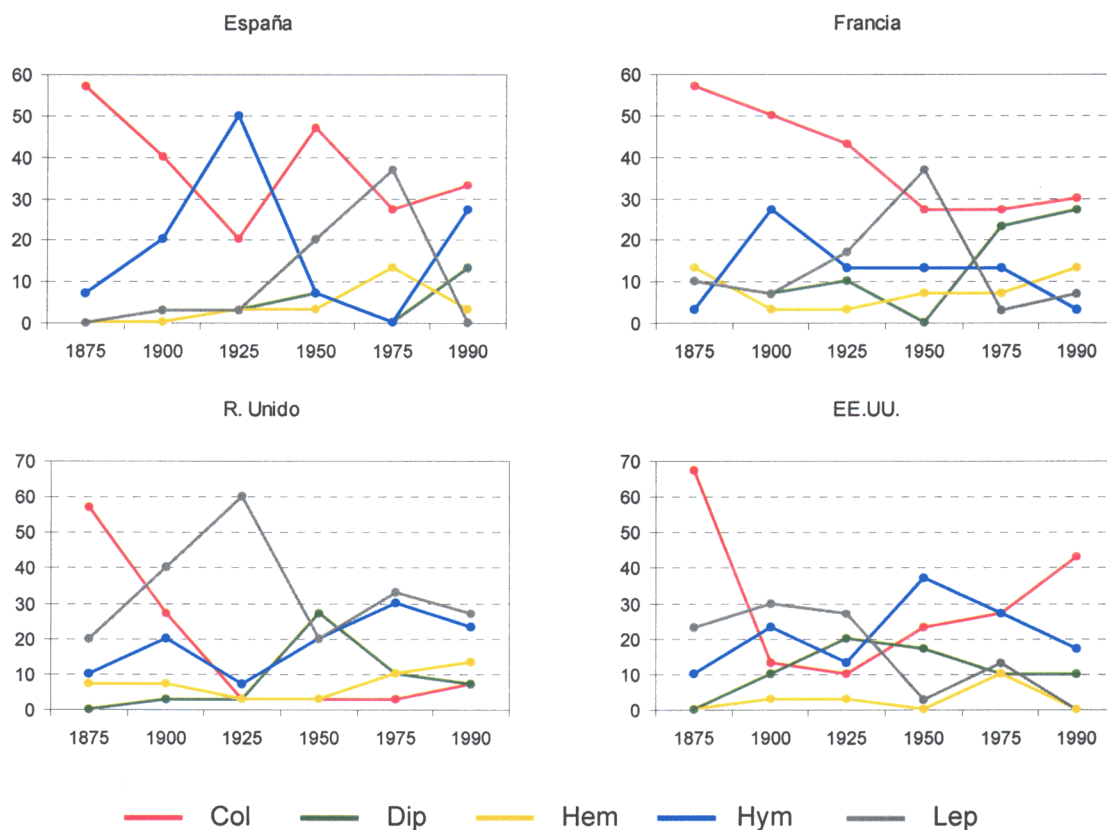


Figura 4.32. Porcentaje de artículos según el orden taxonómico del que traten.

4.2.4. Comunicación de resultados y divulgación de la investigación

La inclusión del orden taxonómico del que trata la investigación en el título del trabajo favorece la comunicación de los estudios, y muestra el interés del autor por divulgar sus resultados. Para evaluar esta característica y en qué medida ocurre, hemos analizado los datos provenientes del muestreo de 30 publicaciones en seis periodos anuales para cuatro colectivos de entomólogos y uno de vertebratólogos como anteriormente hemos detallado. Los datos obtenidos pueden verse en la **tabla 4.37**.

Año	Mencionan orden en el título				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	27	50	50	43	-
1900	30	30	30	40	-
1925	87	63	43	70	0
1950	73	70	67	73	0
1975	100	77	97	83	10
1990	100	97	97	87	27

Tabla 4.37. Porcentaje de publicaciones que mencionan explícitamente el orden taxonómico estudiado en el título.

Las tendencias temporales en la mención del orden taxonómico en el título son semejantes en todos los colectivos. En la **figura 4.33** se puede observar que en todos los casos existe una marcada tendencia en facilitar este dato.

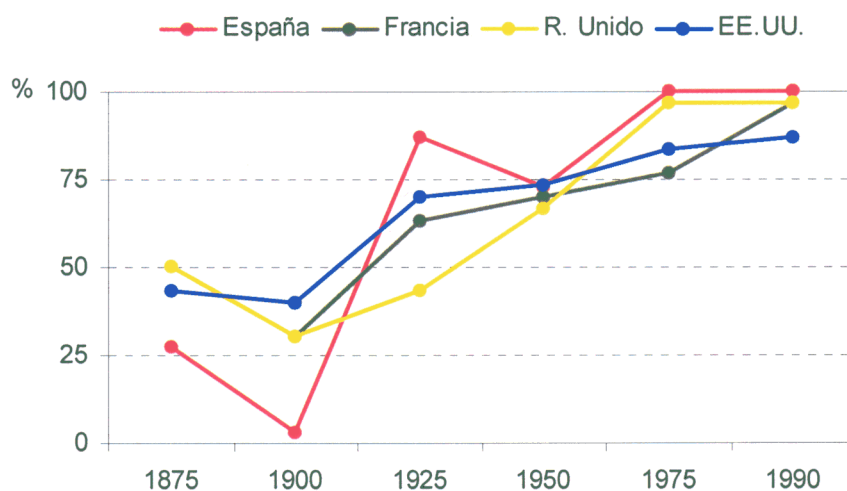


Figura 4.33. Porcentaje de artículos que mencionan el orden taxonómico en el título.

En el colectivo de vertebratólogos, aunque la mención del orden en el título es también creciente a lo largo del tiempo, no alcanza el nivel encontrado en los cuatro grupos de entomólogos. La mención del grupo de estudio en inglés es, al parecer, suficientemente informativa para la comunidad científica interesada en peces, anfibios y reptiles.

Resumen del apartado 4.2.

1. El número de investigadores que se dedican a la Entomología crece a nivel mundial de la misma manera que lo hace el número de entomólogos españoles.
2. La producción media por autor en el conjunto de entomólogos mundiales es similar a la observada en los españoles.
3. La productividad media anual de los entomólogos decrece a lo largo del periodo de estudio.
4. Coincidente con lo que ocurre entre los entomólogos españoles, existe una tendencia temporal creciente al aumento del número de autores por publicación entre la comunidad científica mundial.
5. En general, entre los entomólogos de los grupos examinados, el porcentaje de estudios taxonómicos es más elevado respecto a otros tipos investigación.
6. Los trabajos en los que se describen especies nuevas son más frecuentes durante nuestro primer periodo de estudio (1875) en todos los colectivos entomológicos examinados excepto entre los españoles, en los que se encuentra desplazado hacia 1925 y 1950.
7. Los órdenes Coleoptera y Lepidoptera son los grupos de insectos más estudiados.
8. Existe una clara tendencia temporal, en todos los colectivos examinados, a incorporar el orden taxonómico estudiado en el título de la publicación.

**Los
estudios
taxonómicos**

5. Los estudios taxonómicos

El propósito de este capítulo es describir y analizar la metodología adoptada en las investigaciones taxonómicas, es decir, si la manera de realizar estas investigaciones ha cambiado a lo largo del tiempo y cómo lo ha hecho. Para ello, nos hemos centrado en cómo describen especies nuevas los investigadores, de manera que podremos evaluar la eficacia del sistema utilizado por los taxónomos para realizar el inventario y descripción de la biodiversidad. Para analizar las características del quehacer taxonómico hemos realizado un muestreo de 15 artículos en los que se describen taxones nuevos, en concreto especies nuevas, en seis periodos de tiempo (1875, 1900, 1925, 1950, 1975 y 1990). Cuando el número de publicaciones con especies nuevas en estos años no fue suficiente, hemos acudido a las realizadas en los años inmediatamente anteriores y posteriores. Como ya se ha comentado en el caso de la descripción de la Entomología en general (capítulo 4), hemos escogido artículos publicados en revistas con y sin índice de impacto del *Science Citation Index* (SCI) (las características de las revistas se pueden consultar en el capítulo de Material y Método). Hemos analizado las primeras 15 publicaciones encontradas en las revistas seleccionadas para cubrir los objetivos del capítulo cuarto de esta tesis. Los datos relativos a la descripción del taxón corresponden a la primera especie descrita en cada artículo. En el caso del muestreo de artículos de autores españoles, los hemos escogido al azar entre la producción de los años seleccionados, ya que restringirnos a las publicaciones de la Sociedad Española de Historia natural y de la revista *Eos* hubiera implicado que para disponer de 15 artículos se hubieran tenido que incluir años demasiado alejados de los elegidos en el muestreo.

Así pues, hemos evaluado las características en cuanto a la descripción de nuevas especies en cinco colectivos: cuatro de entomólogos y uno de vertebratólogos. En resumen, los artículos examinados para caracterizar al colectivo de entomólogos españoles han sido escogidos al azar entre su producción científica global y para el resto de los grupos, las revistas que hemos consultados han sido las siguientes:

Insectos

1. *Annales de la Société Entomologique de France* (Francia),
2. *Transactions of the Entomological Society of London* (1875 - 1950) y *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology* (1975 – 1990) (Reino Unido),
3. *Transactions of the American Entomological Society* (Estados Unidos),

Vertebrados

1. *Copeia* (Estados Unidos). Datos para 1950, 1975 y 1990. En 1925 en esta revista no se publicó ningún artículo en el que se describieran especies nuevas.

La muestra española correspondiente al año 1875 es de cinco trabajos. No se ha querido completar hasta los quince habituales ya que para hacerlo hubiéramos tenido que examinar artículos publicados en años demasiado alejados de este año del muestreo.

Para la elaboración de este capítulo hemos examinado 395 artículos en total, de los cuales 350 corresponden a descripciones de especies nuevas de insectos y 45 a descripciones de peces, anfibios o reptiles. De cada uno de estos trabajos hemos recogido las siguientes características: número de autores, contexto de la descripción, inclusión de análisis filogenéticos, orden taxonómico tratado, área geográfica estudiada, número de familias, géneros y especies tratados, número de géneros y especies nuevas descritos, idioma en que se redacta el artículo, existencia de resumen, idioma del resumen, inclusión del orden en el título, inclusión de la familia en el título, indicación de la procedencia del material estudiado, destino de la serie tipo, inclusión y tipo de diagnóstico, idioma de la diagnosis, número de ejemplares estudiados, estados de desarrollo estudiados, caracteres considerados en la descripción, cuantificación de los caracteres, datos sobre ecología, inclusión de claves, inclusión de figuras, designación de serie tipo, número de ejemplares de la serie tipo, categoría de los tipos y *derivatio nominis* de la nueva especie.

5.1. Características generales

En este apartado describiremos las características generales de los estudios taxonómicos españoles comparándolos con los efectuados por otros colectivos científicos, así como las tendencias que hemos detectado en algunas de las variables examinadas.

5.1.1. Autores

Hemos analizado el número de autores que firman los estudios taxonómicos con nuevas especies y, al igual que en el caso de la Entomología en general (capítulo 4), existe una clara tendencia al incremento del número de autores por artículo. En la **tabla 5.1** ofrecemos el número medio de autores que participan en los trabajos examinados.

Año	Nº medio de autores por artículo				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	1.0	1.0	1.0	1.0	-
1900	1.0	1.0	1.0	1.0	-
1925	1.0	1.0	1.1	1.0	-
1950	1.0	1.1	1.1	1.0	1.3
1975	1.3	1.0	1.3	1.2	1.5
1990	1.5	1.7	1.3	1.3	1.0

Tabla 5.1. Número medio de autores por artículo (n=15, excepto para España en 1875 que es 5).

En todos los colectivos de entomólogos el aumento en el número de autores que firman un artículo es reciente y se manifiesta principalmente en los dos últimos años de nuestro muestreo. En el caso de los vertebratólogos se observa una disminución en 1990, siendo menor el número medio de autores en este último año que en los anteriores. En la **figura 5.1** se puede ver la tendencia al aumento del número medio de autores considerando el conjunto de los cuatro grupos de entomólogos juntos.

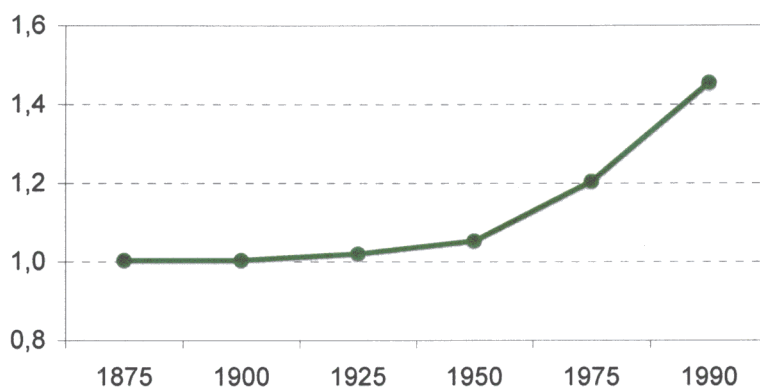


Figura 5.1. Número medio de autores por artículo considerando los cuatro colectivos entomológicos juntos (n=60, excepto para 1875 que es 50).

5.1.2. Contexto de la descripción

Como ya indicamos en la descripción de la Entomología en general (punto 4.1.3), hemos distinguido tres tipos de contexto en el que puede ser descrita una especie nueva:

1. la descripción de la especie es el objetivo principal del artículo (**Tax.1**),
2. la descripción de la especie nueva se hace en un contexto faunístico (**Tax.2**),
3. la descripción se realiza dentro de un trabajo en el que el objetivo es la revisión sistemática de un grupo (**Sist.**).

En las **tablas 5.2-5.6** ofrecemos los datos extraídos de nuestro muestreo relativos al tipo de contexto en que se describe la nueva especie para cada grupo de artículos seleccionados.

Año	España		
	Tax.1	Tax.2	Sist.
1875	1	2	2
1900	5	2	8
1925	8	3	4
1950	6	5	4
1975	11	2	2
1990	10	4	1

Tablas 5.2. Número de artículos según el tipo de estudio realizado (n=15 anual, excepto en 1875 que es 5).

Año	Francia		
	Tax.1	Tax.2	Sist.
1875	2	5	8
1900	5	8	2
1925	8	4	3
1950	1	8	6
1975	1	7	7
1990	9	4	2

Tablas 5.3. Número de artículos según el tipo de estudio realizado (n=15 anual).

Año	R. Unido		
	Tax.1	Tax.2	Sist.
1875	10	5	0
1900	5	8	2
1925	6	5	4
1950	2	5	8
1975	0	1	14
1990	0	1	14

Tablas 5.4. Número de artículos según el tipo de estudio realizado (n=15 anual).

Año	EE.UU.		
	Tax.1	Tax.2	Sist.
1875	11	1	3
1900	7	2	6
1925	7	3	5
1950	4	1	10
1975	0	0	15
1990	0	0	15

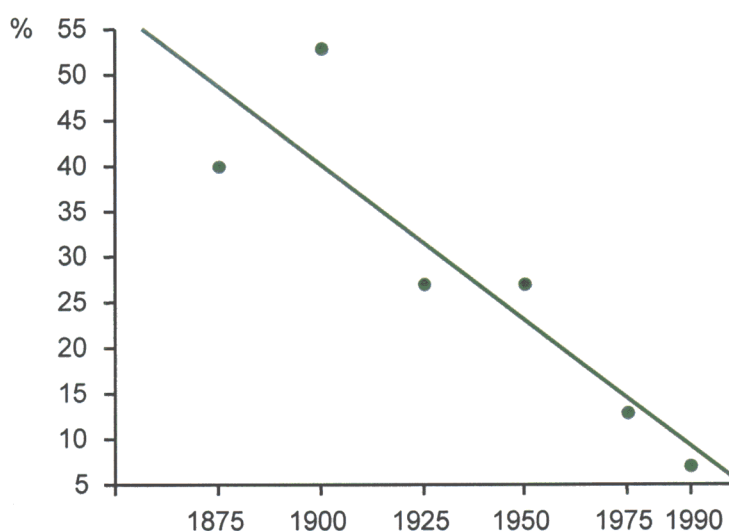
Tablas 5.5. Número de artículos según el tipo de estudio realizado (n=15 anual).

Año	Vertebrados		
	Tax.1	Tax.2	Sist.
1950	14	0	1
1975	9	0	6
1990	13	2	0

Tablas 5.6. Número de artículos según el tipo de estudio realizado (n=15 anual).

Cuando examinamos la tendencia en el número de artículos con descripción de especies nuevas en un contexto sistemático (**figuras 5.2 a 5.5**), podemos ver que existen marcadas diferencias entre los distintos colectivos entomológicos.

En el caso de España, la descripción de especies se realiza preferentemente en un contexto puramente taxonómico ya que, excepto en el año 1900 en el que el número de estudios sistemáticos (53.3%) es algo más elevado que el de los taxonómicos (46.7%), estos últimos son siempre mayoritarios y con una clara tendencia positiva en su crecimiento (en 1990 suponían ya un 93.3% del total). En la **figura 5.2** podemos ver la recta de regresión de los valores a lo largo del periodo de estudio para los artículos en los que se describen especies nuevas en un contexto sistemático (significación estadística, $P=0.0159$).

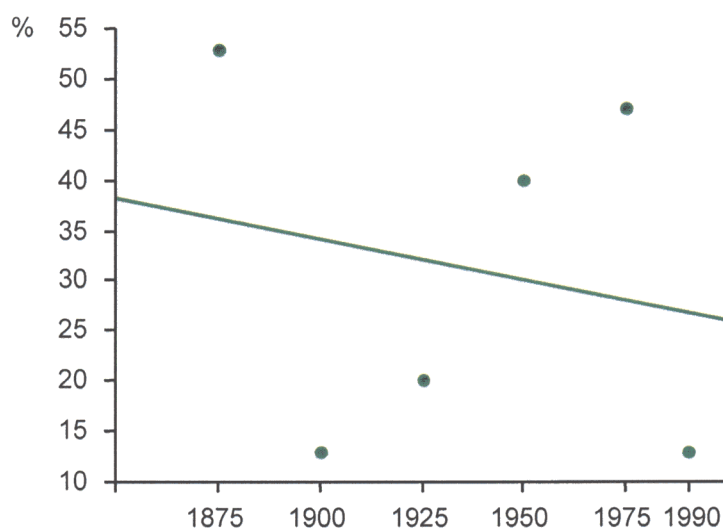


$$\text{Sistemática} = 692.373 - 0.343 * \text{año}; r^2 = 0.801$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	1151.430	1151.430	16.138	.0159
residual	4	285.403	71.351		

Figura 5.2. Porcentaje de artículos publicados por el colectivo español en los que se describen especies nuevas en un contexto sistemático.

Esta tendencia mencionada para el colectivo español no se observa en el caso de los artículos de la revista francesa (**figura 5.3**), careciendo la regresión de significación estadística. Excepto para 1875 que la descripción de especies en ambos tipos de contexto es muy similar, para el resto de los periodos la descripción de especies en un contexto taxonómico es siempre superior al sistemático, llegando a ser el primero, en 1990, un 86.7% del total.

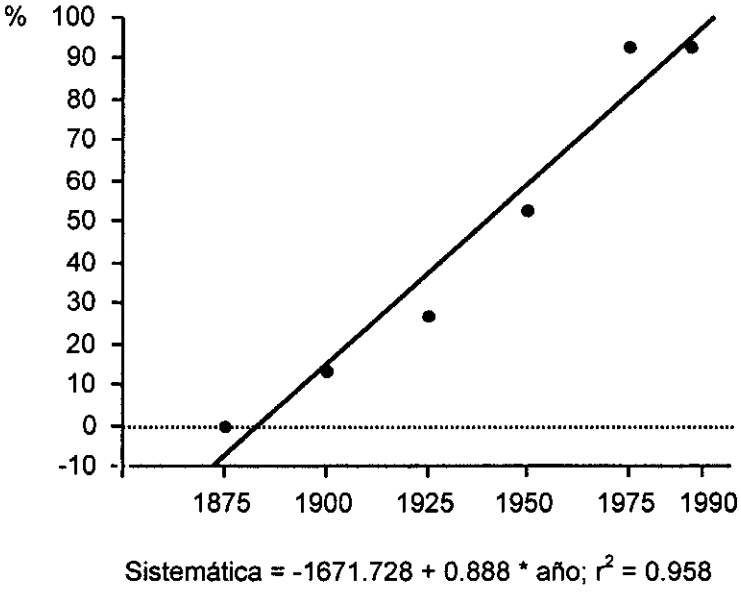


$$\text{Sistemática} = 188.508 - 0.081 * \text{año}; r^2 = 0.041$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	64.685	64.685	.170	.7016
residual	4	1525.315	381.329		

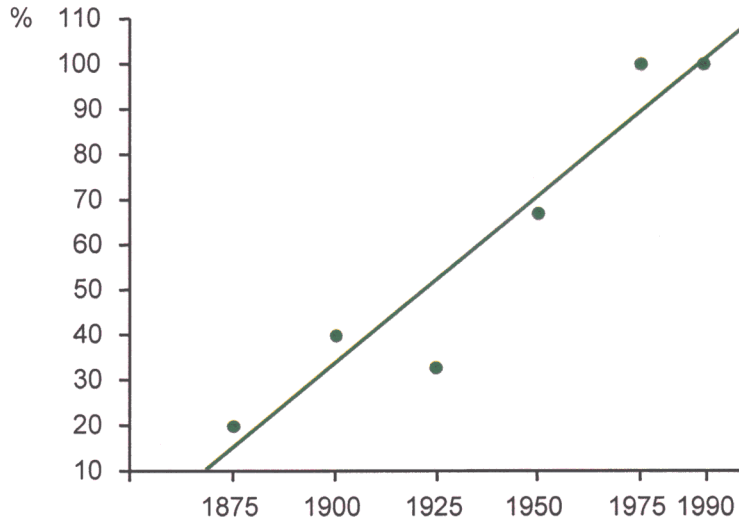
Figura 5.3. Porcentaje de artículos publicados en la revista francesa seleccionada en los que se describen especies nuevas en un contexto sistemático.

Por el contrario, el colectivo inglés (figura 5.4) y el estadounidense (figura 5.5), tienden de manera creciente a describir especies en un contexto sistemático. En el caso de las revistas inglesas, el periodo en el que cambia la relación de trabajos taxonómicos frente a los sistemáticos es 1950, mientras que en Estados Unidos esto sucede 25 años antes. En el colectivo inglés, para los periodos 1975 y 1990 apenas existen descripciones en un contexto puramente taxonómico, alcanzando los artículos que describen las especies nuevas en un contexto sistemático casi el 100%. En la muestra de la revista estadounidense también llegan al 100% los contextos sistemáticos en los dos últimos periodos.



	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	7697.630	7697.630	92.223	.0007
residual	4	333.870	83.468		

Figura 5.4. Porcentaje de artículos publicados en las revistas seleccionadas del Reino Unido en los que se describen especies nuevas en un contexto sistemático.

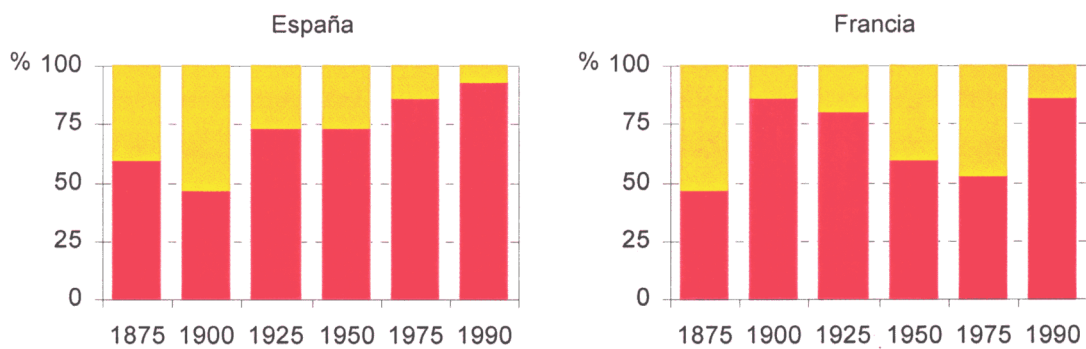


Sistemática = $-1381.35 + 0.745 * \text{año}$; $r^2 = 0.906$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	5416.695	5416.695	38.601	.0034
residual	4	561.305	140.326		

Figura 5.5. Porcentaje de artículos publicados en la revista norteamericana seleccionada en los que se describen especies nuevas en un contexto sistemático.

En la **figura 5.6** podemos ver la relación entre las descripciones realizadas en un contexto taxonómico frente a las que se realizan en un ámbito sistemático (datos porcentuales).



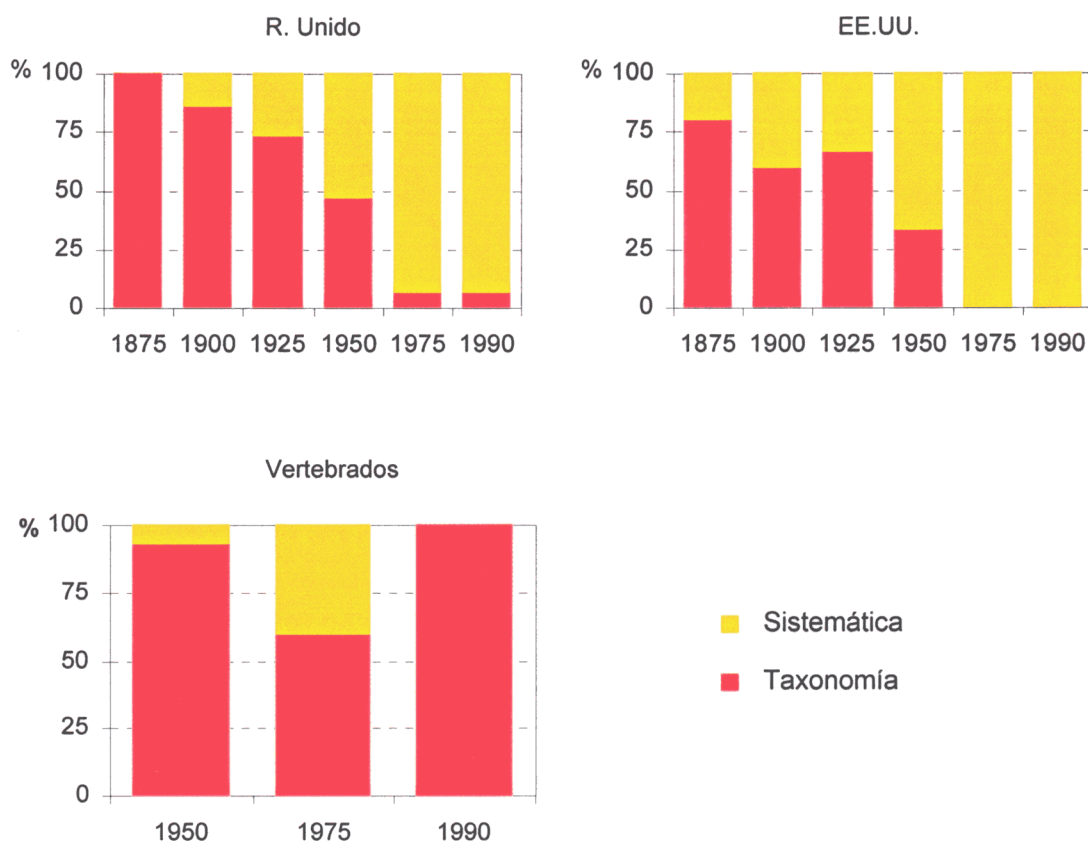


Figura 5.6. Porcentaje de artículos con descripciones de especies nuevas en los diferentes colectivos, según el contexto de la investigación (n=15 anual, excepto para España en 1875 que es 5).

Las descripciones de especies nuevas de vertebrados inferiores se enmarcan en un contexto taxonómico, siendo siempre minoritarios los artículos de tipo sistemático que acogen descripciones de estos nuevos taxones.

También hemos tomado nota acerca de si se incluía junto a la descripción de la especie nueva algún análisis filogenético del grupo. En el caso de las descripciones de especies de insectos hemos localizado tres trabajos en los que el taxón nuevo es enmarcado en su grupo con un análisis filogenético cladístico, dos con análisis fenéticos y tres apuntan relaciones filogenéticas sin ningún tipo de análisis previo. En la **tabla 5.7** hemos recogido estos datos.

Año	Nº de artículos con análisis filogenético				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	0	0	0	0	0
1900	0	0	0	0	0
1925	0	0	0	0	0
1950	0	0	0	0	1N
1975	0	0	1N, 1F	1N, 1F	1C
1990	0	1C	0	1N, 2C	4N

Tabla 5.7. Número de artículos en los que se incluye algún análisis filogenético junto a la descripción de especies nuevas (C, análisis cladístico, F, fenético y N, notas subjetivas) (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

En el caso del colectivo de vertebratólogos, la inclusión de comentarios de índole filogenética también es muy escasa.

5.1.3. Orden taxonómico

Los órdenes taxonómicos que más atención merecen a los entomólogos son coleópteros, seguidos de lepidópteros e himenópteros. Las publicaciones sobre coleópteros son en general más frecuentes en los primeros periodos de nuestro estudio. En las **tablas 5.8-5.11** se puede observar el número de publicaciones dedicadas a cada orden de las 15 examinadas para cada periodo de estudio en cada uno de los colectivos.

Año	España						
	Col	Dip	Hem	Hym	Lep	Otr	Var
1875	3	-	-	-	-	2	-
1900	8	-	-	-	-	6	1
1925	7	-	-	8	-	-	-
1950	9	-	1	1	-	4	-
1975	7	-	2	4	-	2	-
1990	3	3	-	1	-	8	-

Tabla 5.8. Número de artículos según el orden taxonómico estudiado (n=15 anual, excepto en 1875 que es 5).

Año	Francia						
	Col	Dip	Hem	Hym	Lep	Otr	Var
1875	10	2	2	-	1	-	-
1900	9	-	1	4	-	-	1
1925	6	2	-	3	1	3	-
1950	6	-	-	2	5	2	-
1975	3	3	2	2	-	5	-
1990	3	7	1	-	-	3	1

Tabla 5.9. Número de artículos según el orden taxonómico estudiado (n=15 anual).

Año	R. Unido						
	Col	Dip	Hem	Hym	Lep	Otr	Var
1875	9	-	-	3	2	1	-
1900	3	1	2	1	7	1	-
1925	2	1	-	1	7	4	-
1950	1	3	2	3	2	4	-
1975	-	1	2	5	5	2	-
1990	1	4	4	2	-	4	-

Tabla 5.10. Número de artículos según el orden taxonómico estudiado (n=15 anual).

Año	EE.UU.						
	Col	Dip	Hem	Hym	Lep	Otr	Var
1875	8	-	-	2	5	-	-
1900	3	1	-	2	6	3	-
1925	-	3	-	4	3	5	-
1950	4	-	-	7	-	4	-
1975	5	3	1	6	-	-	-
1990	9	2	-	1	-	3	-

Tabla 5.11. Número de artículos según el orden taxonómico estudiado (n=15 anual).

Con el fin de comparar el interés de la comunidad de entomólogos en el estudio de los diferentes órdenes taxonómicos se ha procedido a muestrear en tres niveles diferentes: Entomología mundial, estudios entomológicos de cuatro colectivos (n=30) e investigaciones taxonómicas de los colectivos anteriores (n=15). Como podemos observar en la **figura 5.7** sólo la atención prestada al orden Coleoptera muestra el mismo patrón en los tres muestreos efectuados.

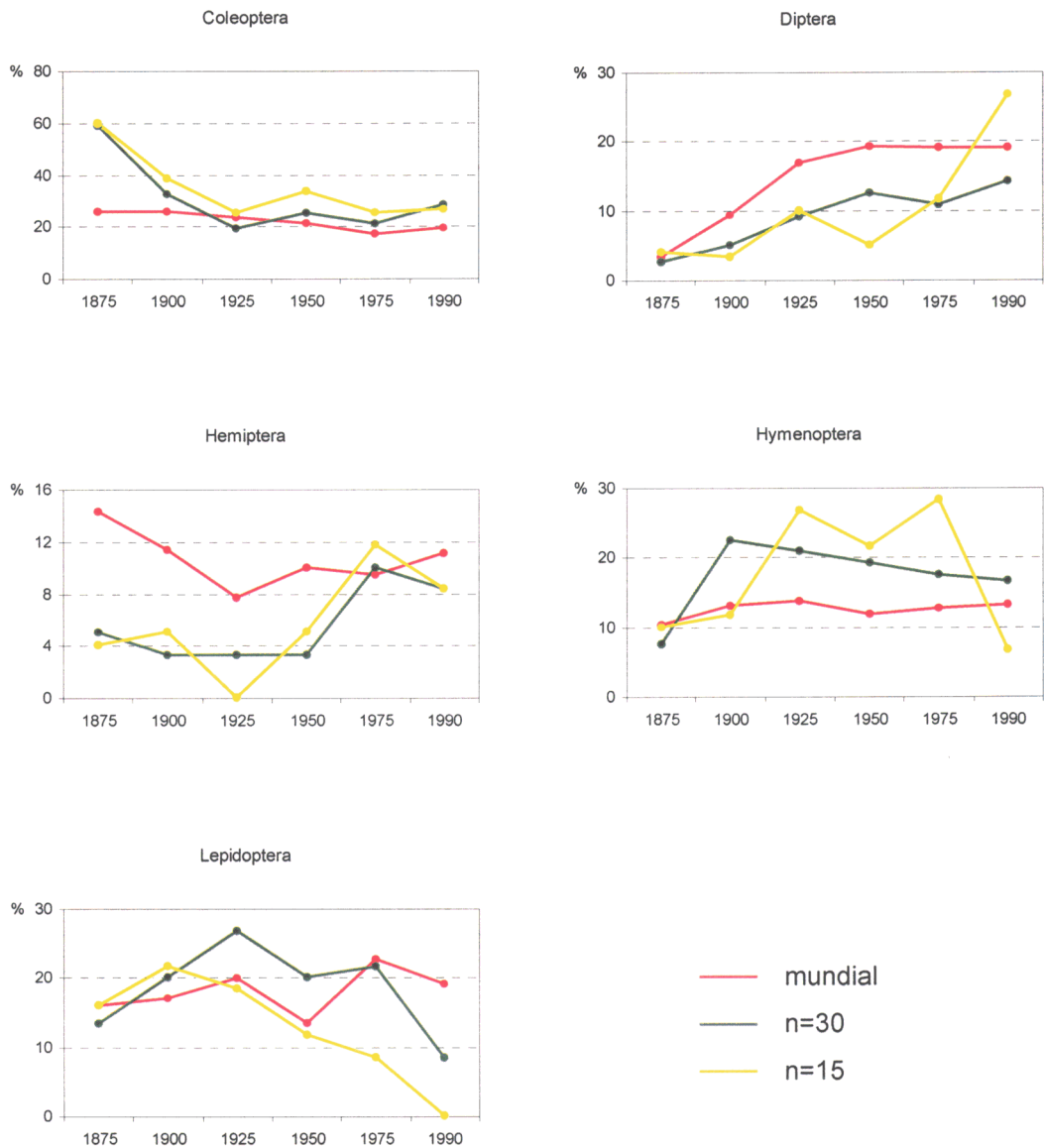


Figura 5.7. Tendencias en las investigaciones dedicadas a diferentes órdenes en muestreos a tres niveles (ver texto).

5.1.4. Area geográfica

Hemos examinado la procedencia faunística del material estudiado en los artículos que incluyen descripción de nuevas especies. Eliminados aquellos trabajos en los que el área geográfica era tan amplia que la computábamos como “mundial”, y también un caso en que no se indicaba área alguna, hemos reunido el resto en cuatro grandes categorías: área africana, asiático-australiana, americana y paleártica euroasiática. En la **tabla 5.12** se pueden ver en porcentajes, los datos obtenidos para cada colectivo.

Artículos según la fauna estudiada				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.
Africa	18	34	19	0
Asia-Australia	4	10	39	2
América	8	18	11	92
Paleártico	69	23	10	1

Tabla 5.12. Porcentaje de artículos en cada colectivo según la fauna estudiada.

Entre los estudios del colectivo español, de los 55 trabajos dedicados a fauna paleártica, un total de 52 versan sobre el área peninsular ibérica. En la **figura 5.8.** hemos representado gráficamente estos datos (datos porcentuales).

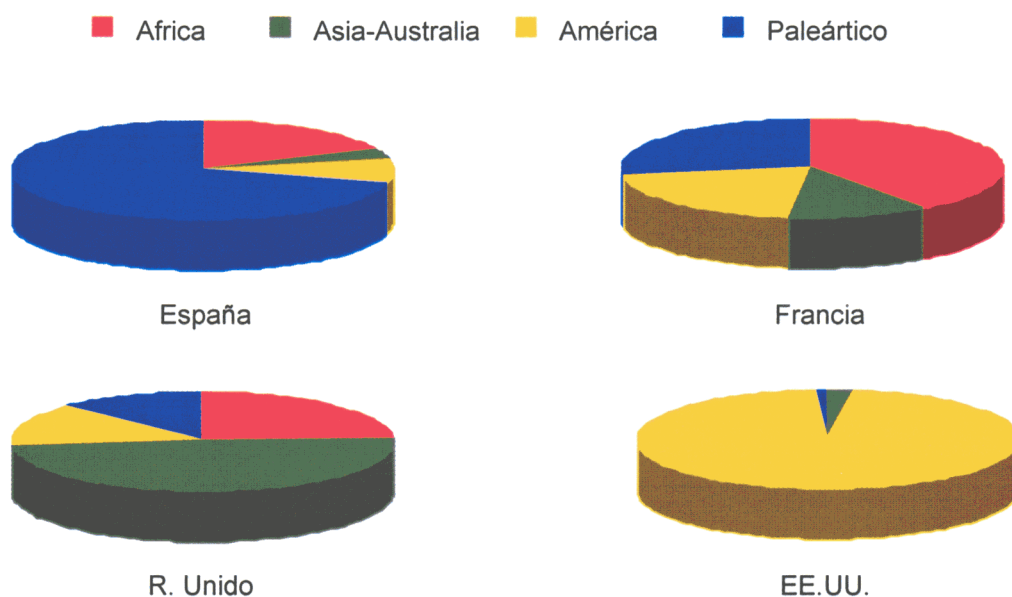


Figura 5.8. Distribución de los artículos examinados en cada uno de los colectivos según el contexto geográfico en que se describen especies nuevas.

Destaca el hecho de que el colectivo español y el francés prefiere trabajar con faunas del Viejo Mundo (incluido por supuesto el norte de África), que son en general áreas relativamente bien exploradas y estudiadas, mientras que los ingleses tienden a trabajar en áreas con faunas menos conocidas existiendo un marcado interés por la fauna asiática. En la muestra examinada correspondiente a la revista estadounidense contabilizamos un número elevado de trabajos dedicados a Norteamérica, área que incluye también a la fauna mejicana, peor estudiada que la canadiense o estadounidense.

5.1.5. Número de familias, géneros y especies estudiadas

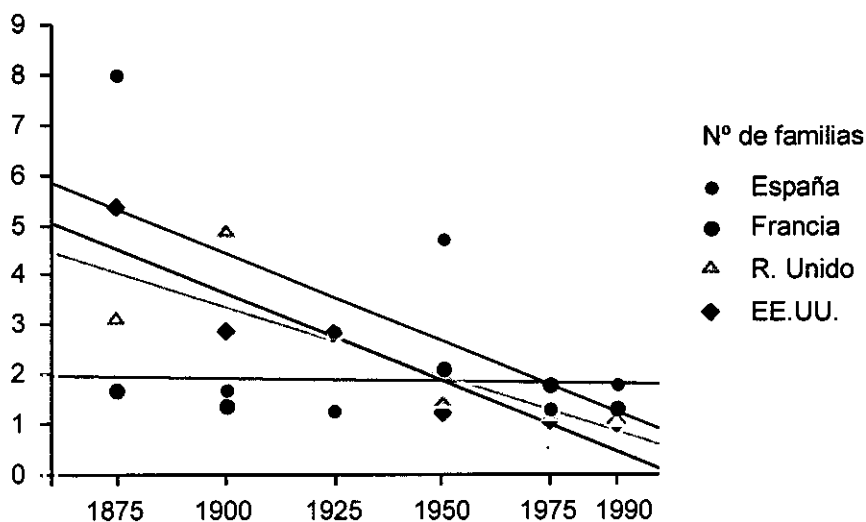
En cuanto al número de familias tratadas en este tipo de estudios podemos observar que existe una tendencia general en todos los colectivos a la disminución del número de taxones. En la **tabla 5.13** damos el número medio de familias tratadas por artículo para cada uno de los grupos y años. Como podemos ver, los investigadores restringen con el tiempo su especialidad en la investigación a una única familia taxonómica.

Año	Nº medio de familias				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	8.00	1.67	3.07	5.33	-
1900	1.67	1.40	4.80	2.87	-
1925	1.27	2.87	2.73	2.80	-
1950	4.73	2.13	1.40	1.20	1.07
1975	1.33	1.80	1.13	1.07	1.00
1990	1.80	1.33	1.00	1.00	1.00

Tabla 5.13. Número medio de familias tratadas en artículos donde se describen nuevas especies (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

El colectivo que incluye más familias en los artículos examinados es España con 8 familias de media por artículo en 1875, seguida de Estados Unidos, también en el año 1875, con 80 familias para los 15 trabajos examinados (media de 5.33 por artículo). En el otro extremo estarían este último colectivo y el inglés, ambos en 1990 con 15 familias en total (una familia por artículo de media). El comportamiento más regular es el del colectivo francés (oscila sin tendencia entre 2.87 y 1.33 familias por artículo), siendo el

más irregular el caso español. En la **figura 5.9** hemos representado gráficamente esta variable; la tendencia muestra una relación claramente significativa con el tiempo tan sólo en los casos de Estados Unidos ($P < 0.01$) y Reino Unido ($P < 0.05$).



España = $71.222 - 0.035 * \text{año}; r^2 = 0.328$
 Francia = $3.874 - 0.001 * \text{año}; r^2 = 0.006$
 R. Unido = $55.863 - 0.028 * \text{año}; r^2 = 0.686$
 EE.UU. = $70.601 - 0.035 * \text{año}; r^2 = 0.859$

España

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	12.088	12.088	1.950	0.2350
residual	4	24.789	6.197		

Francia

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	0.011	0.011	0.026	0.8796
residual	4	1.614	0.404		

R. Unido

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	7.465	7.465	8.748	0.0416
residual	4	3.413	0.853		

EE.UU.

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	12.135	12.135	24.311	0.0079
residual	4	1.997	0.499		

Figura 5.9. Tendencia en el número medio de familias tratadas en artículos con descripción de nuevas especies, para cada colectivo y periodo considerado ($n=15$ anual, salvo para España en 1875 donde $n=5$).

Los artículos en los que se describen especies de vertebrados a lo largo de los tres años examinados tratan de una sola familia (tabla 5.13).

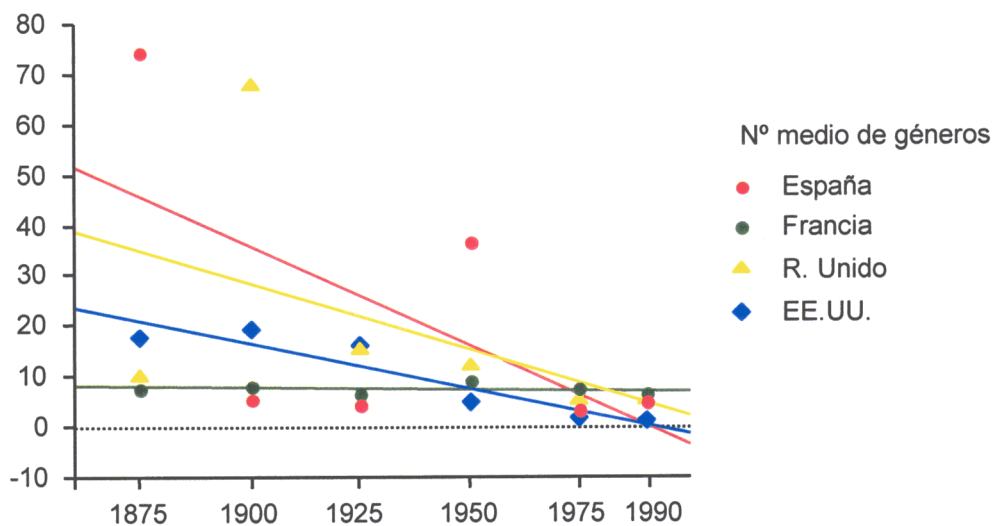
En el caso del número de géneros estudiados la tendencia es similar a la de familias. En la tabla 5.14 ofrecemos el número medio de géneros para cada colectivo y año muestreado.

Año	Nº medio de géneros por artículo				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	74.2	7.5	9.7	17.7	-
1900	5.3	7.9	67.5	19.2	-
1925	4.2	6.2	14.9	15.7	-
1950	36.8	9.1	11.9	4.7	2.3
1975	3.3	7.5	4.9	1.4	1.1
1990	4.8	6.2	4.7	1.1	1.2

Tabla 5.14. Número medio de géneros tratados en cada artículo con descripción de nuevas especies (n=15, salvo para España en 1875 donde n=5).

El número más elevado de géneros lo encontramos en el colectivo español en 1875 y el más bajo en la muestra correspondiente a la revista estadounidense en 1990. En la figura 5.10 hemos representado las rectas definidas por estos puntos. Las tendencias de los colectivos son iguales a las descritas para el número medio de familias: en la revista francesa se mantiene un número medio de géneros por trabajo muy homogéneo (entre 6.2 y 9.1).

En el análisis de la covarianza efectuado sólo el grupo estadounidense presenta significación estadística al respecto ($P < 0.01$). En este caso, en los artículos que se publican al principio del periodo considerado se ven involucrados casi 20 géneros por trabajo y se termina, en 1990, con las medias más bajas de todos los colectivos.



España = $781.964 - 0.393 * \text{año}; r^2 = 0.361$
 Francia = $16.91 - 0.005 * \text{año}; r^2 = 0.039$
 R. Unido = $525.172 - 0.262 * \text{año}; r^2 = 0.23$
 EE.UU. = $357.443 - 0.179 * \text{año}; r^2 = 0.88$

España

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	1508.097	1508.097	2.255	0.2076
residual	4	2675.117	668.779		

Francia

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	0.236	0.236	0.163	0.7075
residual	4	5.804	1.451		

R. Unido

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	668.201	668.201	1.193	0.3362
residual	4	2241.033	560.258		

EE.UU.

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	314.807	314.807	29.376	0.0056
residual	4	42.866	10.716		

Figura 5.10. Tendencia en el número medio de géneros tratados en artículos con descripción de nuevas especies, para cada colectivo y periodo considerado (n=15, salvo para España en 1875 donde n=5).

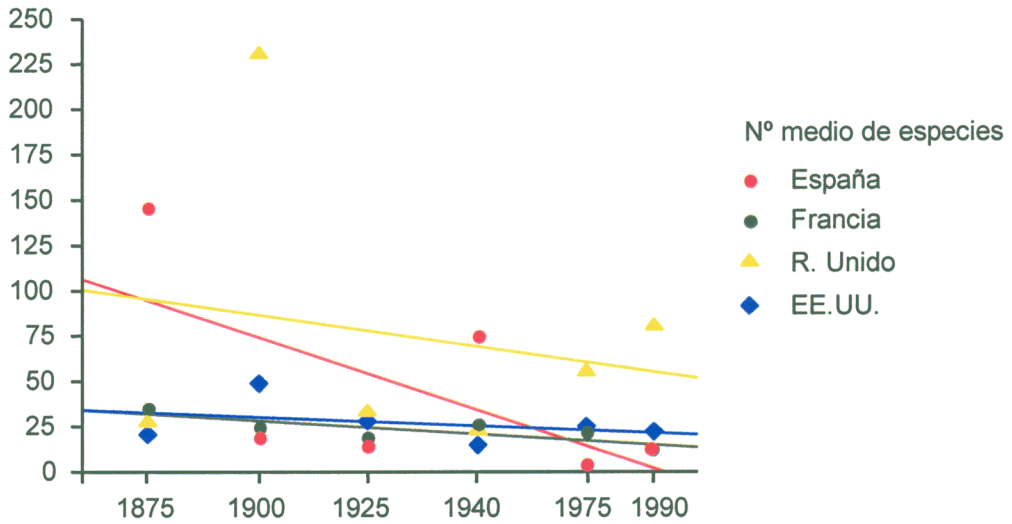
En el caso de los vertebrados, las medias de géneros por artículo se mantienen bajas y homogéneas a lo largo del tiempo (entre 2.3 y 1.1 géneros por trabajo).

La evolución del número medio de especies tratadas en los trabajos en que se describe alguna especie nueva, a lo largo de nuestro periodo de estudio, repite, aunque no de manera tan clara, la tendencia observada para géneros y familias al incluir las investigaciones cada vez menos especies por artículo (ver **tabla 5.15**).

Año	Nº medio de especies por artículo				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	145.4	34.7	26.2	21.2	-
1900	18.6	25.5	228.9	48.6	-
1925	14.1	19.1	32.8	27.8	-
1950	75.7	26.4	22.7	15.3	3.4
1975	4.5	21.4	54.7	24.5	4.9
1990	12.3	10.8	78.9	21.4	4.7

Tabla 5.15. Número medio de especies mencionadas en artículos con descripción de nuevas especies en cada colectivo y periodo considerado (n=15, salvo para España en 1875, donde n=5).

Las muestras francesa y estadounidense mantienen mayor constancia durante el tiempo, oscilando el número medio de especies tratadas entre 34.7 y 10.8 en la primera y, 48.6 y 15.3 para la segunda. En las publicaciones de la muestra inglesa se alcanza el máximo en esta variable (229 especies por artículo en 1900), y el colectivo español muestra el menor número medio de especies (4.5 en 1975). En ninguno de los colectivos estas tendencias son estadísticamente significativas (**figura 5.11**).



España = $1580.459 - 0.793 * \text{año}; r^2 = 0.4$
 Francia = $307.175 - 0.147 * \text{año}; r^2 = 0.655$
 R. Unido = $750.361 - 0.349 * \text{año}; r^2 = 0.038$
 EE.UU. = $223.963 - 0.102 * \text{año}; r^2 = 0.151$

España

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	6146.328	6146.328	2.661	0.1781
residual	4	9237.572	2309.393		

Francia

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	210.581	210.581	7.607	0.0509
residual	4	110.727	27.682		

R. Unido

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	1192.643	1192.643	0.160	0.7096
residual	4	29811.830	7452.957		

EE.UU.

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	101.698	101.698	0.711	0.4465
residual	4	571.935	142.984		

Figura 5.11. Tendencia en el número medio de especies tratadas en cada colectivo y periodo considerado.

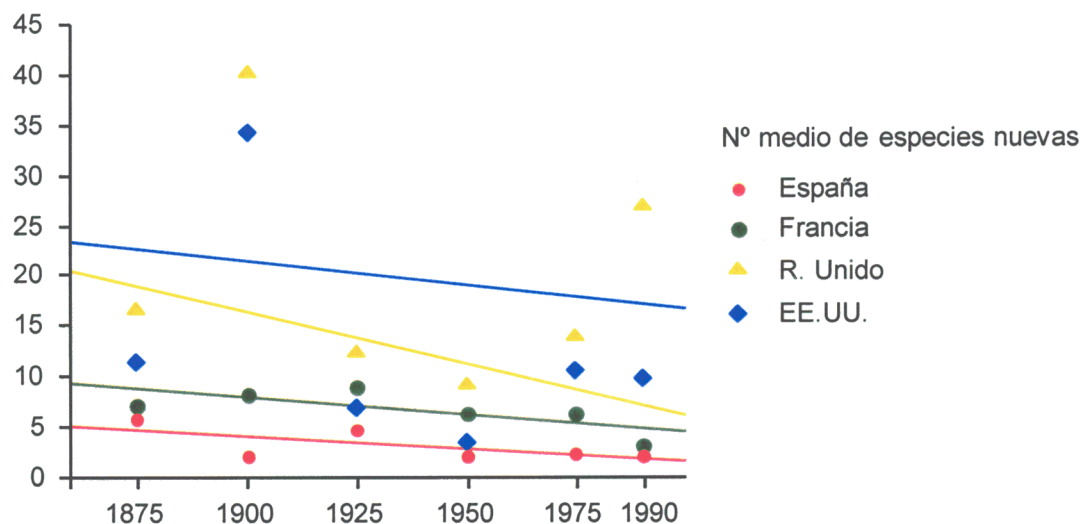
5.1.6. Taxones nuevos descritos

Utilizando los mismos muestreos del apartado anterior, hemos analizado también el número de géneros y especies nuevas que por término medio se describen en cada trabajo. En la **tabla 5.16** mostramos el número medio de especies nuevas descritas por artículo para los diferentes periodos y colectivos muestreados.

Año	Nº medio de especies nuevas por artículo				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	5.8	7.2	16.5	11.5	-
1900	2.1	8.3	40.1	34.1	-
1925	4.7	9.0	12.3	6.9	-
1950	2.2	6.3	9.1	3.4	1.0
1975	2.3	6.4	13.7	10.7	1.0
1990	2.1	3.1	26.7	9.7	1.2

Tabla 5.16. Número de especies nuevas descritas por artículo (n=15, salvo para España en 1875 donde n=5).

El número de especies nuevas descritas por artículo es mucho más alto en los colectivos anglosajones que en los grupos francés y español. El punto de muestreo en el que más especies nuevas se describen es 1900 en la muestra inglesa (unas 40 especies de media por artículo), y el más bajo se detecta en 1990 entre los españoles (unas dos especies de media por artículo). En la **figura 5.12** observamos gráficamente estas tendencias en cuatro conjuntos aunque ninguna tiene significación estadística.



España = $51.542 - 0.025 * \text{año}; r^2 = 0.46$
 Francia = $71.123 - 0.033 * \text{año}; r^2 = 0.508$
 R. Unido = $111.299 - 0.047 * \text{año}; r^2 = 0.032$
 EE.UU. = $211.55 - 0.103 * \text{año}; r^2 = 0.174$

España

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	6.093	6.093	3.410	0.1385
residual	4	7.147	1.787		

Francia

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	10.816	10.816	4.123	0.1121
residual	4	10.493	2.623		

R. Unido

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	21.861	21.861	0.133	0.7336
residual	4	656.653	164.163		

EE.UU.

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	103.080	103.080	0.842	0.4106
residual	4	489.448	122.362		

Figura 5.12. Tendencia en el número medio de especies nuevas descritas en cada colectivo y periodo considerado.

En el caso de los géneros, en el último periodo apenas si hay descripciones nuevas para la ciencia. En la **figura 5.13** se muestra la disminución del número de géneros

nuevos descritos a lo largo de nuestro periodo de estudio (hemos tratado como un sólo conjunto a los cuatro colectivos entomológicos).

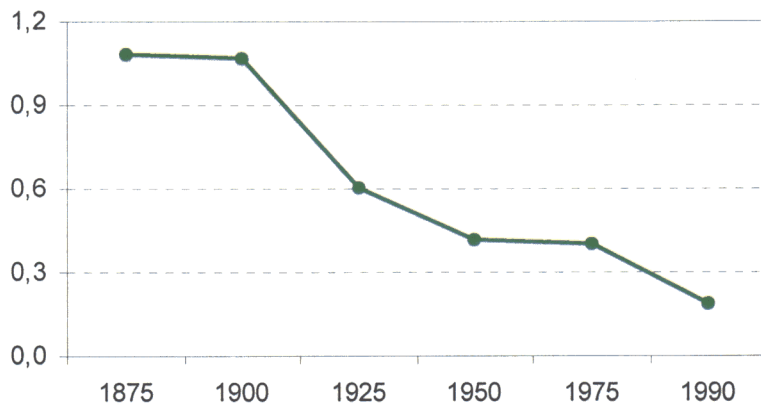


Figura 5.13. Número medio de géneros nuevos descritos en la muestra de artículos en que se describen nuevas especies considerando los cuatro colectivos entomológicos juntos (n=60, excepto en 1875 que es 50).

En general, para ambas categorías taxonómicas, géneros y especies, se observa disminución del número de descripciones de taxones nuevos por artículo.

Resumen del apartado 5.1.

1. En general se constata un incremento paulatino a lo largo del tiempo del número de autores que firman trabajos taxonómicos con descripción de nuevas especies en todos los colectivos entomológicos examinados. En el caso de los artículos sobre vertebrados la tendencia es aparentemente decreciente en el periodo más reciente.
2. Los autores anglosajones (ingleses y estadounidenses) prefieren describir especies nuevas en un contexto sistemático de revisión del grupo que las engloba, mientras que los artículos publicados por los colectivos francés, español y por los vertebratólogos se decantan por las descripciones de

especies en estudios cuyo objetivo principal no es otro que la propia publicación de la nueva especie.

3. Muy pocos artículos en los que se describen especies incluyen análisis filogenéticos o comentarios sobre esta cuestión, tanto en los colectivos de entomólogos como entre los artículos de vertebratólogos.
4. Las especies de los órdenes Coleoptera, Hymenoptera y Lepidoptera son a las que, en general, se les dedican más publicaciones.
5. Los colectivos español y francés prefieren trabajar con faunas de su entorno geográfico, mientras que los estadounidenses e ingleses muestran más interés por faunas de zonas menos conocidas. La fauna que más interesa al colectivo español, con gran diferencia, es la ibérica.
6. Los entomólogos tienden a lo largo del tiempo a restringir el número de familias que tratan cuando publican estudios con nuevas especies. En el último periodo de nuestro muestreo los artículos versan sobre una única familia. Los artículos en los que se describen especies de vertebrados tratan también de una sola familia en los tres años examinados.
7. En el caso del número de géneros tratados en artículos que incluyen descripción de nuevas especies la tendencia es similar al caso de familias, excepto para el colectivo francés y el de los artículos sobre vertebrados, que mantienen un número medio de géneros por artículo bajo y relativamente similar en todo el periodo.
8. El número medio de especies tratadas en cada artículo en el que se describe alguna nueva también se reduce a lo largo del periodo de estudio en todos los colectivos examinados.
9. El número de taxones nuevos descritos es menor conforme pasa el tiempo en todos los grupos muestreados, aunque destaca que los colectivos anglosajones describen un número medio de taxones más alto que los grupos francés y español. En el último periodo muestreado se observa que apenas hay descripciones de géneros nuevos para la Ciencia.

5.2. Comunicación de resultados

En este apartado hemos evaluado las características de los trabajos en los que se describen especies en cuanto a variables que inciden en la comunicación de sus resultados. Dependiendo de sus características los potenciales lectores interesados en la información publicada tendrán mayor o menor facilidad para su localización y comprensión.

Hemos considerado las siguientes características: idioma en el que se difunde la investigación, inclusión de resumen e idioma en el que se escribe, mención en el título del grupo taxonómico estudiado, indicación de la procedencia del material objeto de estudio y del destino de la serie tipo.

5.2.1. Idioma

Aunque como era previsible, cada colectivo examinado publica los resultados de sus investigaciones en el idioma propio del país en donde se edita la revista, podemos destacar que para los dos últimos años examinados (1975 y 1990), tanto en la revista francesa como en el colectivo de entomólogos españoles, aparecen artículos publicados en inglés. Los datos de esta variable se pueden ver en la **tabla 5.17**.

Año	Artículos publicados en inglés				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	0	0	15	15	-
1900	0	0	15	15	-
1925	0	0	15	15	-
1950	0	0	15	15	15
1975	0	2	15	15	15
1990	6	1	15	15	15

Tabla 5.17. Número de artículos en que se describen especies nuevas publicados en inglés (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

Es interesante el caso del colectivo francés, ya que es en donde se aprecia mejor que los investigadores en 1990 comienzan a mostrar inclinación por el idioma inglés para la difusión de sus estudios incluso cuando publican en una revista francesa. En el muestreo de 1990 para los entomólogos españoles, casi la mitad de los estudios examinados son trabajos que aparecen en inglés. Estas obras sin embargo están publicadas en revistas editadas en otros países: Francia, Bélgica, Estados Unidos, Reino Unido, República Checa y Sudáfrica.

Las revistas inglesas y estadounidense, tanto de insectos como de vertebrados, publican todos los estudios en inglés.

5.2.2. Resumen e idioma del resumen

Hemos evaluado la tendencia a incorporar un resumen de la investigación como parte del artículo. En las muestras de las primeras etapas no se presenta resumen del trabajo, en tanto que en el último periodo éste aparece de forma general en los diferentes muestreos. En la **tabla 5.18** mostramos el número de artículos que presentan resumen, así como el número de éstos que no están escritos en inglés.

Año	Artículos con resumen				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	0	0	0	0	-
1900	0	0	0	0	-
1925	0	0	0	1	-
1950	3	3 (2)	8	0	2
1975	9 (2)	15 (2)	15	0	15
1990	14 (1)	15 (1)	15	15	15

Tabla 5.18. Número de artículos con descripción de especies nuevas que incluyen resumen. Entre paréntesis figura el número de éstos que no están escritos en inglés (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

En la **figura 5.14** podemos ver la tendencia a incorporar un resumen para el conjunto de los grupos de investigación sobre insectos. Su inclusión evidentemente facilita al lector la decisión de si la investigación le puede ser interesante o no y su posterior incorporación a su biblioteca. Salvo una excepción (un trabajo de la revista

estadounidense ofrece un resumen ya en 1925) se comienzan a publicar resúmenes de los artículos sólo a partir de 1950, ya sea decisión de los editores de las revistas o los autores. Curiosamente, la revista entomológica estadounidense no lo hace hasta 1990.

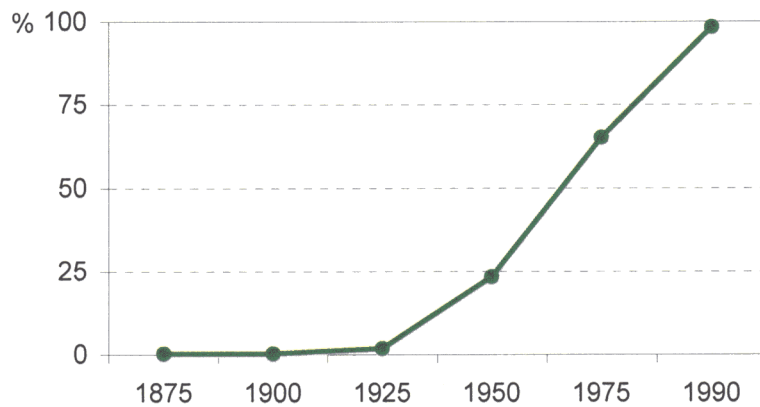


Figura 5.14. Tendencia a incluir resumen en los artículos en que se describen especies nuevas considerando los cuatro colectivos entomológicos juntos (n=60 anual, excepto en 1875 que es 50).

En cuanto al idioma utilizado para el resumen, el inglés es generalmente el preferido (ver **tabla 5.18**). En el último periodo (1990) de 60 artículos examinados, 59 presentan resumen, siendo prácticamente todos ellos en inglés (un 96%). En el caso de los artículos publicados en *Copeia*, se generaliza la inclusión de un resumen del trabajo en el periodo de 1975, y también están escritos en inglés.

5.2.3. Orden y familia en el título

La inclusión de las jerarquías taxonómicas orden y familia en el título es otro de los aspectos que ayudan a los investigadores en la discriminación de los trabajos que les pueden interesar. En ambos casos existe una clara tendencia a la incorporación del nombre del grupo de estudio en el título (ver **tablas 5.19 y 5.20 y figura 5.15**). Mientras que la inclusión del orden en éste acaba en 1990 siendo el 100% prácticamente en todos los colectivos, la inclusión del nombre de las familias sólo alcanza para este último periodo el 83% de los artículos examinados de Entomología.

Año	Mención del orden en el título del artículo				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	4	7	8	6	-
1900	1	7	7	5	-
1925	8	11	7	13	-
1950	10	11	10	11	1
1975	15	14	15	13	1
1990	15	15	14	14	9

Tabla 5.19. Número de artículos en que se describen especies nuevas en los que el orden figura en el título (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

Año	Mención de la familia en el título del artículo				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	0	5	4	5	-
1900	6	7	7	5	-
1925	12	10	9	8	-
1950	11	9	11	10	5
1975	13	11	14	13	6
1990	13	10	13	14	13

Tabla 5.20. Número de artículos en que se describen especies nuevas en los que la familia figura en el título (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

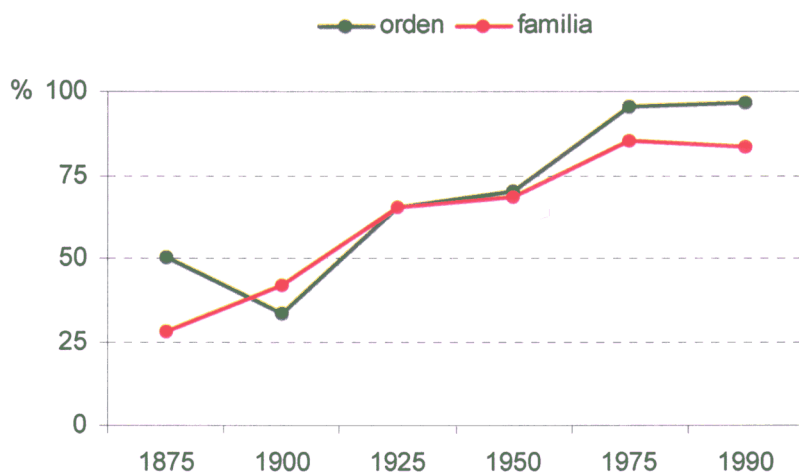


Figura 5.15. Tendencia a incluir el nombre del orden y de la familia estudiados en el título de los artículos en los que se describen especies nuevas (n=60 anual, excepto en 1875 que es 50).

Los datos extraídos de la revista *Copeia*, nos indican que en la descripción de vertebrados nuevos, no parece interesar la mención del orden en el título, siendo en cambio más frecuente la mención de la familia (ver **tabla 5.20**).

5.2.4. Procedencia y destino del material

Hemos analizado si en los artículos en que se describen especies nuevas se indica o no, tanto el lugar de procedencia del material estudiado, como el destino de la serie tipo.

En cuanto a la primera variable, es decir, si en el artículo se indica la procedencia de los ejemplares sobre los que se basa la investigación, la tendencia general en todos los colectivos muestreados es a ofrecer de forma cada vez más clara, en donde se puede consultar el material estudiado. En la **tabla 5.21** hemos reunido los datos de cada colectivo en los diferentes años muestreados y en la **figura 5.16** los hemos representado para el conjunto de los grupos entomológicos.

Año	Artículos indicando procedencia del material				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	1	2	6	2	-
1900	6	5	11	5	-
1925	5	7	13	8	-
1950	11	8	14	11	15
1975	9	11	15	14	15
1990	15	15	15	15	15

Tabla 5.21. Número de trabajos con descripciones de nuevas especies donde se indica la procedencia del material (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

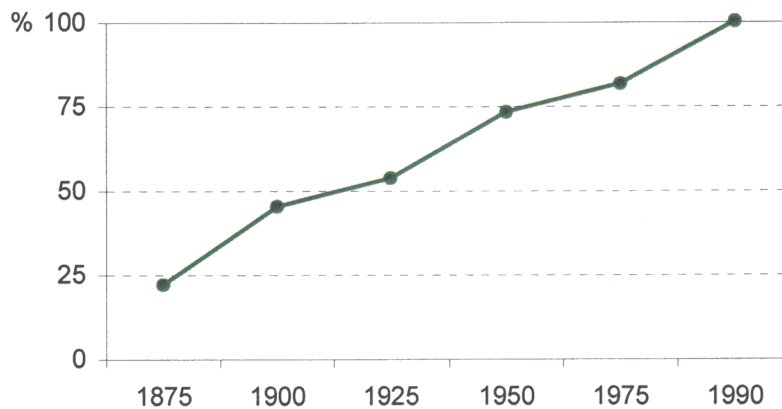


Figura 5.16. Tendencia a mencionar la procedencia del material estudiado en trabajos que incluyen descripciones de nuevas especies (n=60 anual, excepto en 1875 que es 50).

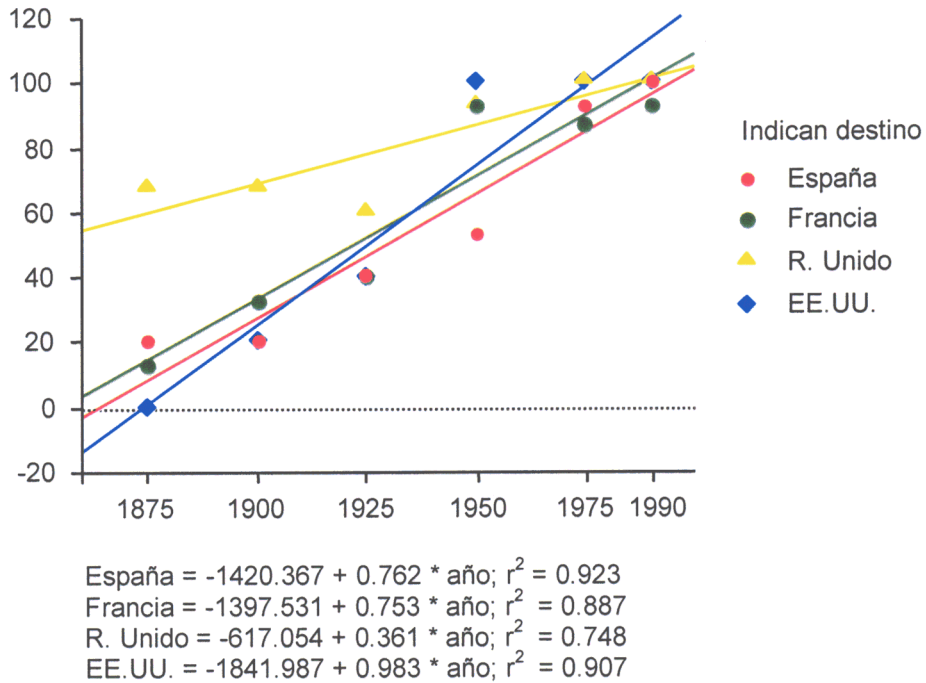
En cuanto al destino de la serie tipo, éste es expresamente indicado cada vez más a lo largo de nuestro periodo de muestreo (ver **tabla 5.22**).

Año	Indican destino de la serie tipo				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	1 (0)	2 (0)	10 (9)	0 (0)	-
1900	3 (1)	5 (3)	10 (6)	3 (0)	-
1925	6 (6)	6 (4)	9 (7)	6 (1)	-
1950	8 (6)	14 (12)	14 (13)	15 (14)	15 (15)
1975	14 (9)	13 (13)	15 (15)	15 (15)	15 (15)
1990	15 (13)	14 (14)	15 (15)	15 (15)	15 (15)

Tabla 5.22. Número de artículos que incluyen descripciones de nuevas especies en los que se indica el destino de la serie tipo; entre paréntesis figura el número de aquellos artículos en los que se deposita el material en una institución pública (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

En la **figura 5.17** podemos ver lo semejante que es el comportamiento de los cuatro colectivos entomológicos estudiados (los cuatro con una alta significación estadística). Existen sin embargo, diferencias en los primeros años: destaca el caso de los artículos publicados en la revista inglesa en la que, ya desde 1875, una mayoría de trabajos

indican cual es la colección en donde se deposita el material tipo. En la revista estadounidense y en la francesa se comienza a proporcionar esta información de manera mayoritaria en 1950, mientras que en el colectivo de españoles no sucede hasta 1975.



España

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	5670.265	5670.265	47.743	0.0023
residual	4	475.069	118.767		

Francia

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	5537.735	5537.735	31.327	0.0050
residual	4	707.099	176.775		

R. Unido

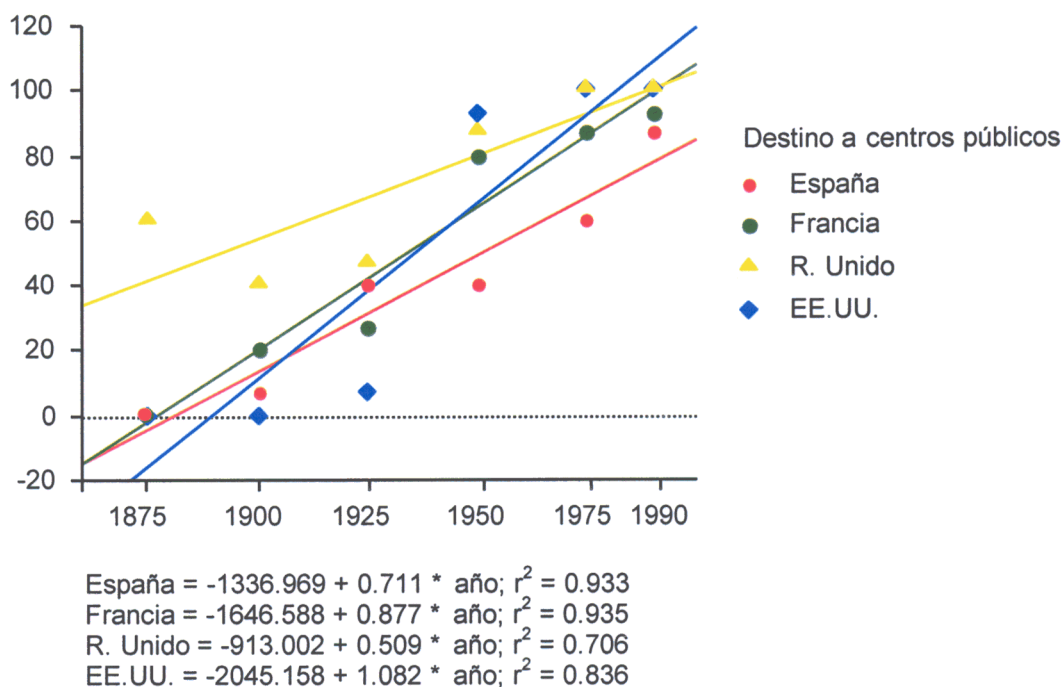
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	1271.105	1271.105	11.887	0.0261
residual	4	427.729	106.932		

EE.UU.

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	9432.154	9432.154	38.982	0.0034
residual	4	967.846	241.962		

Figura 5.17. Tendencia en el porcentaje de artículos con descripción de nuevas especies en los que se indica el destino de la serie tipo para los cuatro colectivos entomológicos examinados.

Respecto a sí la colección es pública o privada (ver **tabla 5.22**), una amplia mayoría de autores escoge para el depósito del material a las colecciones públicas, aunque a veces también depositan parte de la serie tipo en colecciones privadas. En la **figura 5.18** se muestra esta tendencia considerando tan sólo las colecciones públicas como destino del material tipo. En todos los casos la significación estadística es alta.



España

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	4936.429	4936.429	55.532	0.0017
residual	4	355.571	88.893		

Francia

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	7515.287	7515.287	57.418	0.0016
residual	4	523.546	130.887		

R. Unido

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	2531.416	2531.416	9.608	0.0362
residual	4	1053.917	263.479		

EE.UU.

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	11445.352	11445.352	20.323	0.0108
residual	4	2252.648	563.162		

Figura 5.18. Tendencia en el porcentaje de artículos que contienen descripción de nuevas especies en los que señalan centros públicos como depositarios de la serie tipo.

Los artículos publicados en *Copeia* siguen la pauta de los trabajos entomológicos, indicando en los tres años muestreados tanto la procedencia del material estudiado como el destino de la serie tipo. En este último caso, el 100% de los artículos señalan que la serie se deposita en colecciones públicas.

Resumen del apartado 5.2.

1. Aunque los idiomas utilizados en la comunicación de resultados son los propios nacionales de cada grupo de estudio, en el último periodo considerado (1990) el inglés comienza ya a tener un cierto protagonismo como el idioma alternativo preferido de los diferentes colectivos.
2. En 1950 se generaliza la inclusión de un resumen de la investigación en los artículos taxonómicos de Entomología. Cabe señalar, sin embargo, que la revista estadounidense no lo incluye hasta 1990. Los vertebratólogos lo hacen a partir de 1975.
3. El idioma en que está habitualmente escrito el resumen de la investigación publicada es el inglés.
4. La familia y el orden a los que pertenece el grupo estudiado aparecen, a lo largo del tiempo, cada vez con mayor frecuencia en el título del artículo cuando se trata de insectos. En el caso de los vertebrados generalmente se menciona la familia pero no el orden.
5. Detectamos una clara tendencia a lo largo de nuestro periodo de estudio a la hora de publicar tanto la procedencia del material de estudio como el destino del material tipo, siendo las colecciones públicas el destino preferido por todos los autores para estas series. Los entomólogos españoles son los que más tarde incorporan este dato en sus trabajos (1975).

5.3. Descripción de la especie nueva

En este apartado nos centramos en aquellas variables que nos indican de qué manera se describe una especie nueva. Aquí examinamos si los autores ofrecen o no una diagnosis del taxón y cómo es ésta, el volumen del material estudiado, etc. En general, analizamos variables que pueden ayudar a valorar la calidad de la descripción *per se* del taxón independientemente de la realidad biológica del mismo.

5.3.1. Diagnosis

En la **tabla 5.23** hemos recogido los datos del número de trabajos en los que se ofrece una diagnosis explícita de la nueva especie descrita y el tipo de diagnosis de que se trata. Entendemos por diagnosis absoluta aquella en la que el autor describe a la especie teniendo en cuenta más o menos caracteres. Nos referimos a diagnosis diferencial cuando el autor tiene en cuenta las características de otros taxones de su mismo grupo, describiendo la nueva especie por las diferencias que la separan de otras.

Año	Artículos que incluyen diagnosis explícita									
	España		Francia		R. Unido		EE.UU.		Vertebrados	
	Abs.	Difer.	Abs.	Difer.	Abs.	Difer.	Abs.	Difer.	Abs.	Difer.
1875	5	0	11	0	10	0	0	0	-	-
1900	8	4	7	0	2	0	0	0	-	-
1925	0	0	4	0	1	0	0	0	-	-
1950	0	0	3	0	2	0	0	0	8	3
1975	0	0	2	0	3	1	1	2	6	7
1990	0	1	5	0	1	8	7	1	11	4

Tabla 5.23. Número de trabajos en los que se da una diagnosis (absoluta o diferencial) de la especie nueva (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

En el caso de la muestra tomada de artículos de taxónomos españoles se puede observar que sólo durante los dos primeros años de muestreo se ofrecen diagnosis, al contrario de lo que ocurre en las publicaciones examinadas de la revista estadounidense, que sólo ofrecen diagnosis en los dos últimos años de nuestro muestreo. En el colectivo

francés la inclusión de una diagnosis ha ido disminuyendo a lo largo del tiempo, mientras que en el caso del Reino Unido tiene dos periodos modales extremos, 1875 y 1990, principio y final de nuestro periodo de estudio. En la **figura 5.19** podemos ver la tendencia de esta característica detectada a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los datos de todos los grupos de Entomología juntos. En el caso de las descripciones de vertebrados las diagnosis son más extensamente utilizadas y hay un alto porcentaje de ellas en los tres periodos examinados.

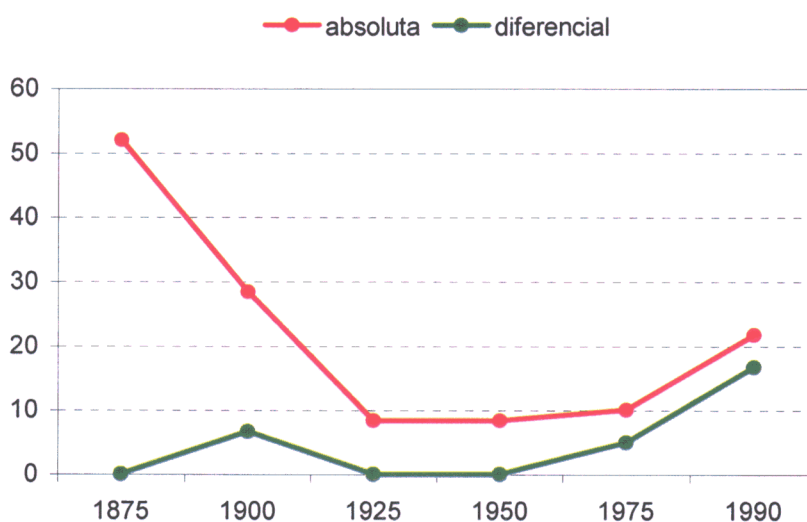


Figura 5.19. Número de artículos en que se describen nuevas especies para todos los colectivos entomológicos juntos según el tipo de diagnosis (n=60 anual excepto para 1875 que es 50).

En todos los trabajos y colectivos parece que se tiene preferencia por las diagnosis de tipo absoluto con la excepción del muestreo de las revistas inglesas, que en el último año (1990) la ofrecen de tipo diferencial.

Respecto al idioma utilizado en la diagnosis (ver **tabla 5.24**) queremos destacar la utilización del latín en 1875 en todos los colectivos, siendo reemplazado por el inglés en 1900 en la revista inglesa. El latín continúa vigente en la muestra francesa y en el colectivo de taxónomos españoles en este mismo año. En la revista francesa perduran diagnosis en latín incluso en 1975.

Año	Idioma de la diagnosis				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	5 L	11L	10 L	-	-
1900	1C, 11L	7 L	2 l	-	-
1925	-	1F, 3 L	1 l	-	-
1950	-	1F, 2 L	2 l	-	11 l
1975	-	1F, 1 L	4 l	3 l	15 l
1990	1 l	1C, 3 F, 1 l	9 l	8 l	15 l

Tabla 5.24. Número de artículos en que se describen especies nuevas que incluyen diagnosis e idioma en que están escritas (C, Castellano; F, Francés; l, Inglés; L, Latín) (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

5.3.2. Composición del material de estudio

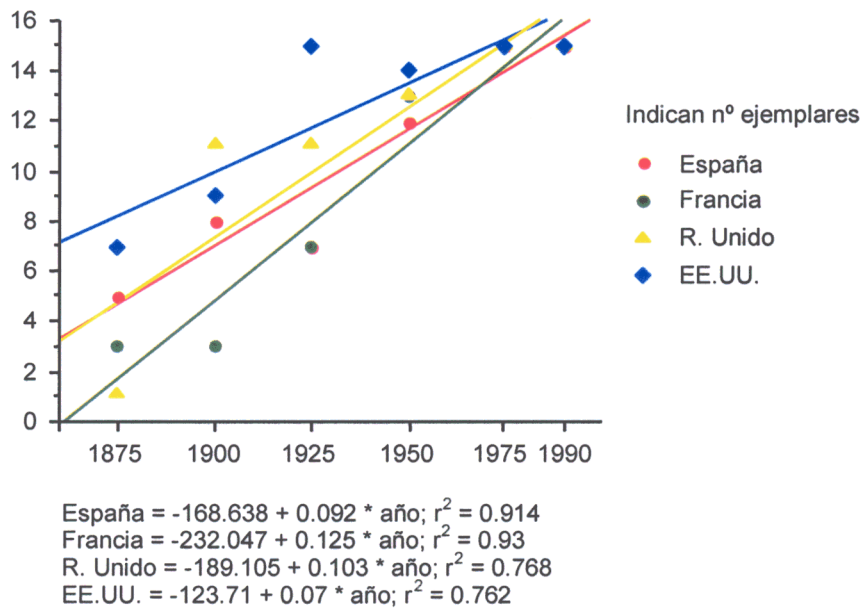
En este apartado trataremos sobre el número de ejemplares utilizados para describir la especie nueva y del estadio de desarrollo sobre el que los taxónomos basan la descripción.

Los autores no suelen indicar el número de ejemplares que examinan para describir la nueva especie sino que, en general, se supone que los indicados como serie tipo son todos los especímenes estudiados. En la **tabla 5.25** aparece el número de trabajos en los que se indica el número de ejemplares estudiados para la descripción de la especie.

Año	Artículos que indican ejemplares estudiados				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	5	3	1	7	-
1900	8	3	11	9	-
1925	7	7	11	15	-
1950	12	13	13	14	14
1975	15	15	15	15	15
1990	15	15	15	15	15

Tabla 5.25. Número de artículos con descripción de especies nuevas en los que se indica el número de ejemplares estudiados (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

Se puede observar como en todos los colectivos se tiende cada vez más a indicar el número de ejemplares utilizados, siendo el conjunto de artículos de los estadounidenses los que antes alcanzan mayor porcentaje de éstos en el periodo de estudio. En la **figura 5.20** mostramos las rectas de regresión para cada uno de los colectivos. En todas ellas la correlación es muy alta y estadísticamente significativa su relación con el tiempo.



España

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	83.515	83.515	42.728	.0028
residual	4	7.818	1.955		

Francia

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	151.915	151.915	53.218	.0019
residual	4	11.418	2.855		

R. Unido

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	104.403	104.403	13.217	.0221
residual	4	31.597	7.899		

EE.UU.

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	48.374	48.374	12.793	.0232
residual	4	15.126	3.781		

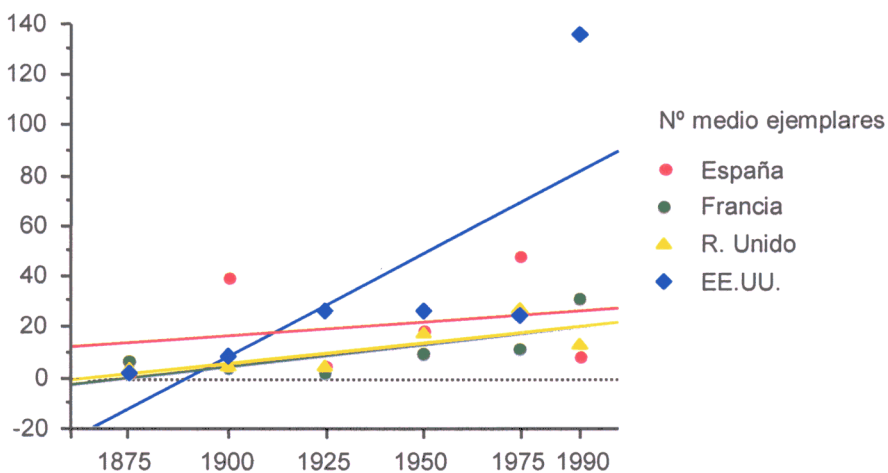
Figura 5.20. Tendencia en los diferentes colectivos en la indicación del número de ejemplares examinados en la descripción de una especie nueva.

En la **tabla 5.26** podemos ver el número medio de ejemplares estudiados para la descripción de una nueva especie para cada colectivo.

Año	Nº medio de ejemplares por artículo				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	1.8	6.3	3.0	2.0	-
1900	39.4	3.3	3.5	8.7	-
1925	4.7	2.0	3.9	26.2	-
1950	18.9	9.0	17.1	25.8	20.1
1975	47.4	10.8	25.8	24.3	103.4
1990	8.5	30.6	12.0	135.5	75.2

Tabla 5.26. Número medio de ejemplares estudiados por especie nueva (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

La media de ejemplares utilizados en la descripción de la especie nueva se muestra muy irregular. La más baja la encontramos en el colectivo español en 1875 y la más alta en el estadounidense en 1990 (>100 ejemplares). En los artículos con descripciones de especies de vertebrados se constata que se suele utilizar un número mayor de ejemplares que los entomólogos. En la **figura 5.21** se presentan las rectas de regresión de los cuatro colectivos entomológicos. En ninguno de ellos existe relación entre la media de ejemplares estudiados para la descripción de una especie nueva y el tiempo ($P>0.05$).



España = $-180.467 + 0.104 * \text{año}$; $r^2 = 0.057$
 Francia = $-323.472 + 0.172 * \text{año}$; $r^2 = 0.53$
 R. Unido = $-296.72 + 0.159 * \text{año}$; $r^2 = 0.577$
 EE.UU. = $-1535.936 + 0.813 * \text{año}$; $r^2 = 0.532$

España					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	104.903	104.903	.244	.6473
residual	4	1720.926	430.231		

Francia					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	290.524	290.524	4.515	.1008
residual	4	257.389	64.347		

R. Unido					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	246.705	246.705	5.448	.0799
residual	4	181.123	45.281		

EE.UU.					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	6451.546	6451.546	4.543	.1000
residual	4	5679.922	1419.981		

Figura 5.21. Número medio de ejemplares estudiados en la descripción de una especie nueva.

En cuanto al estado de desarrollo de los ejemplares objeto de estudio hemos constatado que, salvo alguna excepción, todas las descripciones se basan únicamente en los caracteres de los imagos. De 350 artículos examinados, sólo en el 5.4% de ellos (19 casos) se describen estadios de la fase larvaria, pupa o inmaduros. Sin embargo, en el caso de los artículos con especies nuevas de vertebrados este porcentaje se eleva a un 11.1%, es decir, en el doble de los trabajos se ofrecen datos acerca de otros estados de desarrollo diferentes de los adultos. Los datos para esta variable pueden examinarse en la **tabla 5.27**.

Año	Artículos que utilizan caracteres de inmaduros				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	0	1	0	0	-
1900	0	0	0	0	-
1925	0	0	1	2	-
1950	2	3	2	0	1
1975	1	0	1	0	1
1990	3	0	1	2	2

Tabla 5.27. Número de artículos en los que los autores, además de las fases adultas, estudian caracteres de otros estadios al describirse especies nuevas (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

5.3.3. Caracteres y metodología utilizados en la descripción

Los caracteres morfológicos externos, entre los que incluimos los caracteres de las genitalias, son prácticamente los únicos considerados por los entomólogos a la hora de efectuar la descripción de una especie nueva. En tan sólo un caso (un trabajo de 1950 en la revista inglesa) se estudian, además de los caracteres morfológicos, algunos bioquímicos. Sin embargo, en el colectivo de los vertebratólogos hemos encontrado cuatro artículos (casi un 10%) en los que se han tenido en cuenta otros caracteres aparte de los morfológicos, como los bioquímicos y los bioacústicos.

En cuanto a la metodología utilizada para el análisis de los caracteres morfológicos, hemos discriminado entre aquellas descripciones que no cuantifican ninguna variable de las que si lo hacen. En este último caso se ha diferenciado entre los trabajos que ofrecen las medidas de algunas variables, los que efectúan algún tipo de análisis estadístico básico (univariante) y los que efectúan análisis estadísticos bivariantes o multivariantes.

En las **tablas 5.28-5.32** hemos clasificado el número de trabajos según el tipo de análisis matemático efectuado con las variables métricas tomadas a los ejemplares estudiados en cada uno de los colectivos muestreados.

Año	España			
	No miden	Miden	Est. básica	Est. multiv.
1875	0	5	0	0
1900	3	12	0	0
1925	0	15	0	0
1950	0	14	1	0
1975	0	15	0	0
1990	2	12	1	0

Tabla 5.28. Número de artículos con descripción de nuevas especies según el análisis matemático utilizado (n=15 anual, salvo en 1875 donde n=5).

Año	Francia			
	No miden	Miden	Est. básica	Est. multiv.
1875	1	14	0	0
1900	0	15	0	0
1925	0	15	0	0
1950	1	14	0	0
1975	0	14	1	0
1990	0	15	0	0

Tabla 5.29. Número de artículos con descripción de nuevas especies según el análisis matemático utilizado (n=15 anual, salvo en 1875 donde n=5).

Año	R. Unido			
	No miden	Miden	Est. básica	Est. multiv.
1875	1	14	0	0
1900	0	15	0	0
1925	1	14	0	0
1950	1	12	2	0
1975	2	6	6	1
1990	1	14	0	0

Tabla 5.30. Número de artículos con descripción de nuevas especies según el análisis matemático utilizado (n=15 anual, salvo en 1875 donde n=5).

Año	EE.UU.			
	No miden	Miden	Est. básica	Est. multiv.
1875	0	15	0	0
1900	2	13	0	0
1925	2	11	2	0
1950	1	14	0	0
1975	1	12	2	0
1990	0	10	4	1

Tabla 5.31. Número de artículos con descripción de nuevas especies según el análisis matemático utilizado (n=15 anual, salvo en 1875 donde n=5).

Año	Vertebrados			
	No miden	Miden	Est. básica	Est. multiv.
1950	0	12	3	0
1975	0	6	4	5
1990	0	7	5	3

Tabla 5.32. Número de artículos con descripción de nuevas especies según el análisis matemático utilizado (n=15 anual, salvo en 1875 donde n=5).

Tomando el conjunto de los colectivos entomológicos examinados (**tabla 5.33**) en el 5.43% de los casos no se da ninguna cuantificación métrica de los caracteres empleados, en el 88.57% se da alguna medida, en 5.43% se efectúan análisis estadísticos básicos y en el 0.57% se realizan análisis estadísticos bivariantes o multivariantes.

Año	Artículos según análisis matemático			
	No miden	Miden	Est. básica	Est. multiv.
1875	2	48	0	0
1900	5	55	0	0
1925	3	55	2	0
1950	3	54	3	0
1975	3	47	9	1
1990	3	51	5	1

Tabla 5.33. Número de artículos según el análisis matemático utilizado en la descripción de especies nuevas de insectos (n=60, excepto para 1875 que es 50).

En el caso de los vertebrados, al igual que en los trabajos sobre insectos, los caracteres morfológicos externos son los preferidos para la descripción de las especies nuevas. De hecho, sólo hemos encontrado dos casos en 1975 y otros dos en 1990, en que utilizan las emisiones de sonido de las especies como caracteres descriptivos. Sin embargo, a diferencia de los entomólogos, para los vertebrados existe un mayor porcentaje de descripciones en las que se realizan análisis de los caracteres métricos utilizando métodos estadísticos básicos, así como bivariantes y multivariantes.

Otra información por la que nos hemos interesado es la relativa a la ecología de la especie nueva. En general, los autores no incluyen apenas datos de la ecología de la especie siendo lo habitual dar únicamente el lugar de la recolección. Sin embargo, en los últimos periodos de nuestro estudio cada vez más se aportan datos relativos al hábitat o microhábitat en el que se localizó el nuevo taxón. En la **figura 5.22** podemos ver la evolución del número de artículos que incluyen explícitamente notas sobre la ecología de la especie nueva.

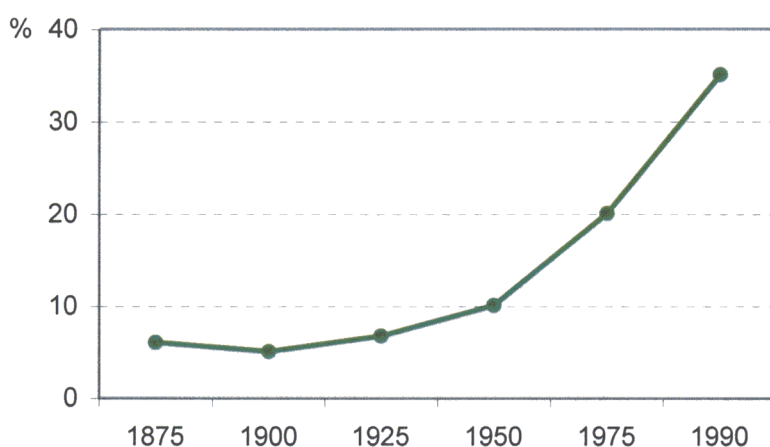


Figura 5.22. Tendencia en el porcentaje de artículos en los que se incluyen datos de ecología de la nueva especie, para todos los colectivos entomológicos juntos (n=60 anual excepto para 1875 que es 50).

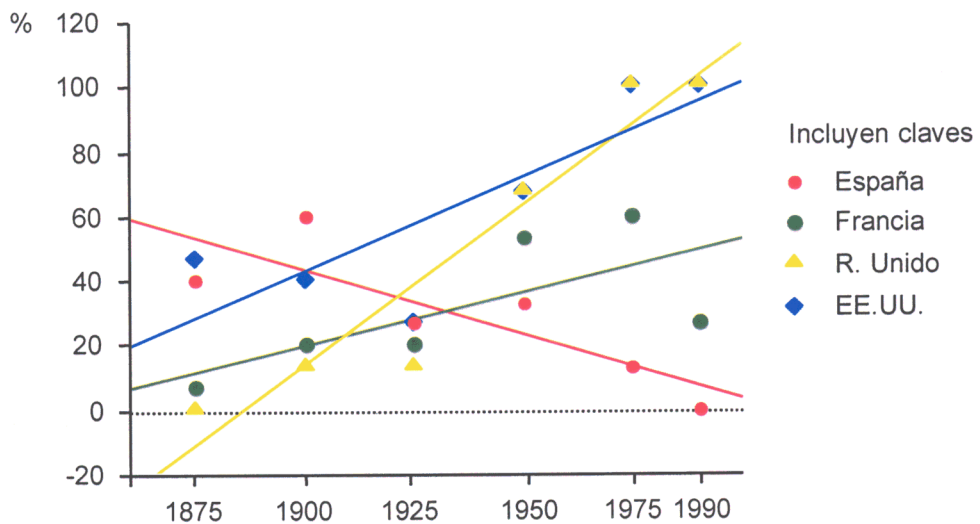
5.3.4. Claves y figuras

La inclusión de claves que ayuden al lector en la identificación de los taxones considerados en la investigación puede verse en la **tabla 5.34**, en donde recogemos el número de trabajos que las incluyen.

Año	Artículos que incluyen claves				Vertebrados
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	
1875	2	1	0	7	-
1900	9	3	2	6	-
1925	4	3	2	4	-
1950	5	8	10	10	2
1975	2	9	15	15	7
1990	0	4	15	15	2

Tabla 5.34. Número de artículos que incluyen claves junto a la descripción de una especie nueva (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

La diferencia entre los colectivos latino y anglosajón es patente: mientras que para los primeros la inclusión de claves de identificación no parece ser considerada una cuestión importante, para los segundos, su importancia ha ido en aumento a lo largo del periodo de estudio. En la **figura 5.23** (con el porcentaje de trabajos que incluyen clave en los artículos sobre insectos) podemos ver que la tendencia es estadísticamente significativa para todos los grupos excepto para los artículos publicados en la revista francesa. En los trabajos en los que se describen especies nuevas de vertebrados la inclusión de claves no parece tener tanto interés como sucede con los estudios entomológicos.



$$\begin{aligned} \text{España} &= 801.351 - 0.399 * \text{año}; r^2 = 0.708 \\ \text{Francia} &= -603.655 + 0.328 * \text{año}; r^2 = 0.487 \\ \text{R. Unido} &= -1868.178 + 0.99 * \text{año}; r^2 = 0.911 \\ \text{EE.UU.} &= -1065.31 + 0.583 * \text{año}; r^2 = 0.687 \end{aligned}$$

España					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	1556.009	1556.009	9.682	0.0358
residual	4	642.825	160.706		

Francia					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	1050.748	1050.748	3.793	0.1233
residual	4	1108.085	277.021		

R. Unido					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	9581.757	9581.757	40.901	0.0031
residual	4	937.076	234.269		

EE.UU.					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	3322.286	3322.286	8.794	0.0413
residual	4	1511.214	377.803		

Figura 5.23. Tendencia en el número medio de artículos que incluyen claves de identificación junto a la descripción de una especie nueva para cada colectivo y periodo muestreado.

Se ha tenido también en cuenta si los trabajos incluían alguna representación gráfica de la especie nueva (dibujos, figuras, esquemas, fotografías). En la **tabla 5.35** se pueden ver los datos de los cinco grupos de examinados. Se observa como la inclusión de figuras, dibujos, esquemas y otras ilustraciones que ayudan a la identificación de los caracteres morfológicos se hace cada vez más frecuente a lo largo del periodo de estudio, ofreciéndose ya en 1990 algún tipo de iconografía de la especie nueva en el 100% de los artículos examinados.

Año	Artículos con figuras				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	3	2	4	1	-
1900	1	4	7	3	-
1925	6	3	8	2	-
1950	12	13	15	13	11
1975	14	13	14	11	15
1990	15	15	15	15	15

Tabla 5.35. Número de artículos que incluyen figuras gráficas junto a la descripción de una especie nueva (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

En la **figura 5.24** podemos ver la representación gráfica de los datos agrupados para el conjunto de los artículos sobre insectos.

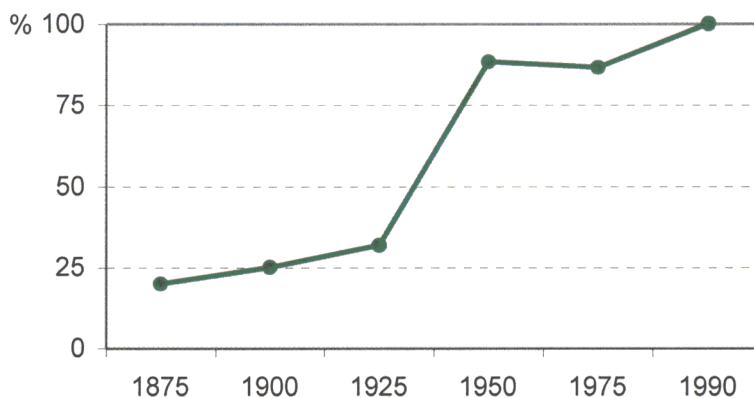


Figura 5.24. Porcentaje de artículos en los que se incluye iconografía junto a la descripción de una nueva especie para todos los colectivos entomológicos juntos (n=60 anual, excepto para 1875 que es 50).

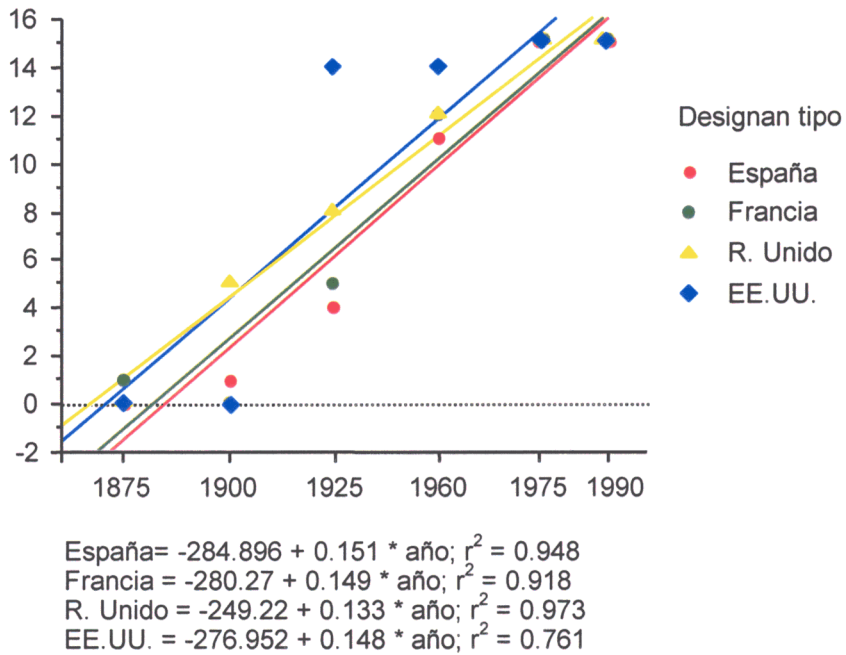
5.3.5. Serie tipo

En este apartado se analiza la tendencia encontrada en cuanto a la designación del material tipo correspondiente a la especie nueva. En la **tabla 5.36** podemos ver el número de artículos en los que se indica explícitamente que ejemplares pertenecen a la serie tipo.

Año	Artículos con designación de tipos				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	0	1	0	0	-
1900	1	0	5	0	-
1925	4	5	8	14	-
1950	11	12	12	14	14
1975	15	15	15	15	15
1990	15	15	15	15	15

Tabla 5.36. Número de artículos en los que explícitamente se designan tipos al describir una especie nueva (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

En todos los colectivos existe una marcada tendencia a lo largo del tiempo a indicar claramente cuales son los ejemplares que forman parte de la serie tipo de la nueva especie. En los dos primeros periodos (1875 y 1900) existe una ausencia casi completa de información explícita sobre qué ejemplares forman parte de la serie, mientras que en los últimos periodos de estudio, 1975 y 1990, el 100% de los autores señala directamente este material. En la **figura 5.25** mostramos el análisis de covarianza realizado con estos datos, constatando su alta significación estadística.



España					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	223.169	223.169	73.383	.0010
residual	4	12.165	3.041		

Francia					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	216.668	216.668	44.830	.0026
residual	4	19.332	4.833		

R. Unido					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	174.074	174.074	146.310	.0003
residual	4	4.759	1.190		

EE.UU.					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	214.193	214.193	12.761	.0233
residual	4	67.140	16.785		

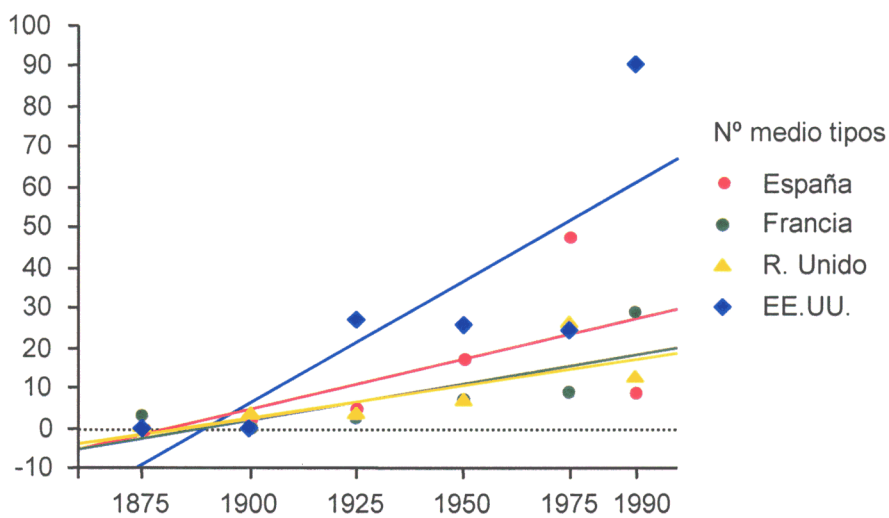
Figura 5.25. Tendencia en el número de artículos que designan explícitamente la serie tipo al describir una nueva especie.

Nos ha interesado analizar también el número de ejemplares que forman parte de la serie tipo. A lo largo del periodo de estudio se puede observar una tendencia generalizada al aumento del número de especímenes que forman la serie tipo (ver **tabla 5.37**).

Año	Nº medio de ejemplares tipo por artículo				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	0	3	0	0	-
1900	2	0	3	0	-
1925	4.7	2.4	2.7	26.6	-
1950	17.4	7.1	6.2	25.8	20.1
1975	47.4	8.9	25.6	24.3	88.4
1990	8.5	28.5	12.0	90.3	70.9

Tabla 5.37. Número medio de ejemplares tipo por descripción de una nueva especie (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

En el colectivo de entomólogos españoles y en los artículos de las revistas inglesas hay un ligero decrecimiento en el número de tipos por artículo en el último periodo aunque no se encuentran tendencias estadísticas claramente significativas en ningún colectivo. En la **figura 5.26** podemos ver gráficamente el análisis de esta variable.



$$\begin{aligned} \text{España} &= -470.349 + 0.25 * \text{año}; r^2 = 0.386 \\ \text{Francia} &= -345.71 + 0.183 * \text{año}; r^2 = 0.602 \\ \text{R. Unido} &= -309.296 + 0.164 * \text{año}; r^2 = 0.59 \\ \text{EE.UU.} &= -1145.079 + 0.606 * \text{año}; r^2 = 0.656 \end{aligned}$$

España					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	609.998	609.998	2.516	.1879
residual	4	969.721	242.430		

Francia					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	326.802	326.802	6.048	.0697
residual	4	216.123	54.031		

R. Unido					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	262.917	262.917	5.767	.0742
residual	4	182.370	45.592		

EE.UU.					
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
año	1	3586.919	3586.919	7.636	.0507
residual	4	1878.851	469.713		

Figura 5.26. Tendencia en el número medio de ejemplares tipo en cada uno de los colectivos entomológicos considerados.

En cuanto a las categorías de la serie tipo, durante 1875 y 1900 lo habitual es que no se nombrara a ningún ejemplar. Sólo más tarde se comienza a señalar como tipos y luego a diferenciar entre holotipo, alotipo y paratipos. En el último periodo (1990) en general se utilizan únicamente las dos categorías oficiales del código de nomenclatura: holotipo y paratipo.

También hemos tenido en cuenta si los autores explican la raíz y significación del nombre propuesto para el nuevo taxón (*derivatio nominis*) (ver **tabla 5.38**). Esta información no se indica en una amplia mayoría de los artículos examinados sobre insectos (casi en un 75%). Del 25% que lo hacen, hemos encontrado 15 casos en los que el nombre de la especie hace referencia a sus caracteres morfológicos (16.8%), 68 que dedican el nombre a alguna persona (76.4%), cuatro nombres tienen que ver con su procedencia geográfica (4.5%) y en dos por otros motivos (2.3%).

Año	<i>Derivatio nominis</i>				
	España	Francia	R. Unido	EE.UU.	Vertebrados
1875	3P	1P	1P	0	-
1900	3P	3P	0	2P, 1C	-
1925	4P	2P	2P	3P, 1C	-
1950	7P, 1O	3P	2P	1P	8P, 1C
1975	8P, 1G	3P	1P	4P, 1O	8P, 5C, 2G
1990	4P, 2C, 2G	3P, 3C, 1G	3P, 1C	5P, 7C	11P, 3C, 1G

Tabla 5.38. Número de especies nuevas en que se indica el *derivatio nominis*. P: dedicado a alguna persona; G: geográfica; C: caracteres; O: otros (n=15 anual, salvo para España en 1875 donde n=5).

Resumen del apartado 5.3.

1. La inclusión de diagnosis en la descripción de una especie nueva es muy variable según el colectivo examinado: los taxónomos españoles ofrecen diagnosis en los dos primeros años muestreados y los franceses cada vez lo hacen menos a lo largo del tiempo. Ocurre lo contrario con el colectivo estadounidense y con el inglés. En las descripciones de especies de vertebrados suele ser habitual encontrar una diagnosis.
2. En general, cuando incluyen diagnosis, los taxónomos suelen optar por las diagnosis de tipo absoluto frente a las de tipo diferencial comparativo.
3. Se tiende cada vez más a indicar el número de ejemplares que son examinados al describir una nueva especie en todos los colectivos muestreados. Los autores anglosajones presentan mayor porcentaje de artículos que lo indican en el periodo de estudio.
4. El número medio de ejemplares utilizados en la descripción de una especie nueva es muy irregular. Los artículos con descripciones de especies de vertebrados estudian un número mayor de ejemplares que los entomológicos.
5. En la gran mayoría de los artículos examinados sobre insectos, la especie nueva se basa únicamente en los caracteres del adulto. En las descripciones de nuevos vertebrados aumenta hasta el doble el porcentaje de casos en que se utilizan otros estados de desarrollo no adultos.

6. Los caracteres morfológicos son los utilizados mayoritariamente en la caracterización de las especies nuevas de insectos, y sólo un 5% describen además otro tipo de caracteres. En el caso de la descripción de especies nuevas de vertebrados se observa que alrededor de un 10% de los artículos han tenido en cuenta, además de los morfológicos, otra clase de caracteres (bioquímicos o bioacústicos).
7. En la mayor parte de los artículos examinados en los que se describe una especie nueva de insecto se indica alguna medida de los caracteres morfológicos tenidos en cuenta, pero son muy escasos los estudios que tratan estadísticamente estas variables. Sin embargo, en el conjunto de artículos en los que se describe una especie de vertebrado existe un mayor porcentaje en el análisis de los caracteres métricos, y utilizan métodos estadísticos básicos, así como bivariantes y multivariantes.
8. Los taxónomos no suelen incluir datos sobre la ecología de la especie nueva, restringiéndose a indicar únicamente el lugar de la recolección; en los últimos muestreos efectuados se observa, sin embargo, una tendencia a aumentar la información con observaciones relativas al hábitat o microhábitat en el que se localizó el nuevo taxón.
9. El interés por incluir claves para la identificación morfológica del grupo en donde se incluye la especie nueva es diferente entre los colectivos anglosajón y latino. Para los primeros las claves son cada vez más importantes, mientras que los segundos no muestran el mismo interés. Los vertebratólogos tampoco parecen estimar como necesaria la inclusión de claves en sus trabajos.
10. En todos los colectivos examinados existe una tendencia creciente a ofrecer figuras, esquemas o fotografías que ayuden a la identificación de las especies objeto de estudio. En 1990 el 100% de los artículos examinados incluyen algún tipo de representación gráfica de la especie nueva.
11. Se tiende a señalar de manera cada vez más clara cuales son los ejemplares que forman parte de la serie tipo. En 1875 y 1900 apenas se menciona, mientras que en los últimos periodos de estudio el 100% de los autores señalan claramente este material.

12. Existe una tendencia generalizada en todos los artículos examinados al incremento del número de ejemplares que forman la serie tipo.
13. En los primeros periodos de nuestro estudio no se indica la categoría asignada a cada ejemplar de la serie tipo. Posteriormente se discrimina entre holotipo, alotipo y paratipos, y en el último periodo (1990) se asignan en general únicamente dos categorías: holotipo y paratipos.
14. La raíz y significación del nombre propuesto para el nuevo taxón (*derivatio nominis*) sólo se indica en un 25% de los casos examinados, aunque con mayor frecuencia en el muestreo más reciente y entre los vertebratólogos. Cuando se ofrece esta información, el nuevo nombre se suele dedicar a alguna persona (76.4% de los casos).

5.4. Rectificaciones taxonómicas

Hasta ahora hemos descrito la manera en que los taxónomos describen especies nuevas. En este apartado, sin embargo, nos vamos a centrar en el esfuerzo que este colectivo debe realizar para depurar la taxonomía de los grupos ya estudiados con anterioridad. Hemos considerado que una forma de medir la eficacia del sistema taxonómico actual es analizar en que medida corrige la comunidad científica los resultados obtenidos por investigadores anteriores, y si el número de correcciones aumenta o disminuye a lo largo del tiempo. Es decir, el tiempo y esfuerzo que tienen que emplear los taxónomos actuales para aclarar la organización sistemática y nomenclatural que otros han establecido es un índice del desacuerdo entre las opiniones de los especialistas de un determinado grupo y de la capacidad del sistema para incorporar información no consensuada.

Hemos estimado, para el periodo 1987-1998, la relación que existe entre la dedicación de los entomólogos y del resto de zoólogos a la descripción de especies nuevas, así como a diferentes cuestiones taxonómicas. Los datos utilizados provienen directamente de información elaborada por el *Zoological Record*. En la **tabla 5.39** mostramos una relación del número de taxones nuevos descritos para el periodo 1978-1998 para las principales categorías taxonómicas linneanas (total 421801 taxones).

Categoría	nº	Categoría	nº
subespecies	19379	subsecciones	2
especies	340813	secciones	68
subgéneros	4849	subdivisiones	4
géneros	41396	divisiones	4
subtribus	398	cohortes	17
tribus	1411	infraclases	5
subfamilias	2645	subclases	119
familias	3080	clases	205
superfamilias	325	superclases	18
infraórdenes	99	subfilos	48
subórdenes	490	filos	22
órdenes	461	otras categorías	290
superórdenes	67	nombres nuevos	5586

Tabla 5.39. Número de taxones nuevos, en todas las categorías linneanas recogidos por el *Zoological Record* (1978-1998). Se consideran nombres nuevos a todos aquellos que aparecen sustituyendo a otros por estar pre-ocupados.

En la **tabla 5.40** se da el número de taxones nuevos reunidos según su grupo taxonómico.

Grupo	n°	Grupo	n°
Protozoa	32153	Arachnida	30825
Porifera	2986	Arthropleurida etc.	3203
Archaeocyatha	990	Coleoptera	59936
Coelenterata	10737	Diptera	27077
Echinodermata	3987	Lepidoptera	23323
Platyhelminthes	7381	Hymenoptera	30228
Nematoda	7942	Hemiptera	23882
Acanthocephala etc.	659	Resto órdenes insectos	26974
Annelida	5122	Calcichordata etc.	33
Rotifera	299	Graptolithina	1965
Chaetognatha etc.	710	Urochordata	721
Conodonta	2431	Cephalochordata	6
Brachiopoda	10792	Pisces	9863
Bryozoa	4061	Amphibia	1941
Entoprocta	14	Reptilia	3994
Mollusca	35819	Aves	1588
Crustacea	33234	Mammalia	6363
Trilobitomorpha	7814	Fósiles	2729

Tabla 5.40. Número de taxones nuevos indexados en el *Zoological Record* (1987-1998) según el grupo animal

De los datos anteriores se deduce que el 45% de los nombres nuevos descritos en el periodo 1978-1998 son de insectos.

En la siguiente tabla (**tabla 5.41**) podemos ver el número de artículos publicados durante el periodo 1978 a 1998 en Zoología y específicamente en Entomología según la actividad taxonómica o nomenclatural realizada: descripción de especies nuevas, cambios de nombre por estar ya en uso, sinonimias y combinaciones nuevas, designación de lectotipos y neotipos, y proposiciones a la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica. También hemos considerado el número total de artículos que incluyen alguna rectificación taxonómica pero en los que no hay descripción de especies nuevas. La última columna se refiere a la estrategia de búsqueda realizada para la obtención de estos datos.

	Número de publicaciones			
	Zoología	Insecta	% Insecta	búsqueda
Sp. nov.	93882	40947	43.59	# 1
Cambio de nombre	4091	2005	48.99	# 2
Lectotipos	9109	5819	63.88	# 3
Neotipos	2146	908	42.26	# 3
Combinaciones nuevas	17091	8192	47.91	# 5
Sinonimias	24360	13000	53.33	# 6
Comisión Int. Nom. Zoológica	1538	454	28.15	# 7
Total rectificaciones	40883	19529	47.74	# 8
Total rectificaciones no sp.nov	21933	9444	43.02	# 9
Publicaciones totales	1324874	331845	25.00	# 10

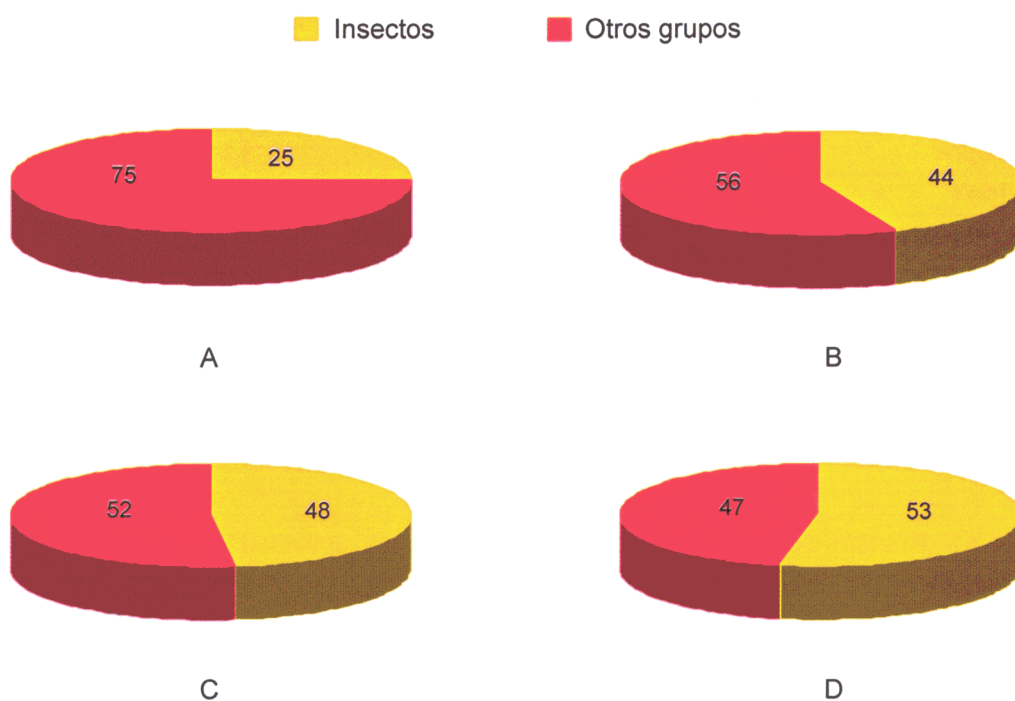
Tabla 5.41. Número de artículos que incluyen diferentes actividades taxonómicas o nomenclaturales (1978-1998).

A continuación relacionamos las estrategias de búsqueda utilizadas:

- #1: PY=1978-1998 and sp-nov
- #2: (PY=1978-1998) and (valid-name or nov-name or (new near name) or (preoccupied near name) or replacement-name or unavailable-name or available-name)
- #3: (PY=1978-1998) and (lectotype in SY)
- #4: (PY=1978-1998) and (neotype in SY)
- #5: (PY=1978-1998) and ((new-combination or comb-nov or combination-revalidated or established-combination or referred-to-new* or transferred*) in SY)
- #6: (PY=1978-1998) and (syn-nov or new-synonym or removal-from-synonymy or synonymy or senior-synonym or junior-synonym or synonym)
- #7: (PY=1978-1998) and (proposal-to-commission or comments-on-proposal-to-commission)
- #8: (PY=1978-1998) and (#2 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7)
- #9: ((PY=1978-1998) and ((#2 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7) not sp-nov)
- #10: PY=1978-1998

En el caso de búsquedas para insectos se añade "... and ((Insects in ST) or Insecta*)".

Podemos ver que las proporciones entre el número de publicaciones totales y las dedicadas a cuestiones taxonómicas son muy diferentes: mientras que a los insectos tan sólo se les dedica una cuarta parte de las publicaciones totales, en este grupo animal está involucrado alrededor de la mitad de las publicaciones en las que se describe al menos una especie nueva, combinación o sinonimia nueva. Estas relaciones quedan expuestas gráficamente en las **figuras 5.27(a-d)** y **figura 5.28**.



Figuras 5.27(a-d). Porcentaje de publicaciones sobre insectos y resto de animales. A: totales; B: especies nuevas; C: combinaciones nuevas; D: sinonimias nuevas.

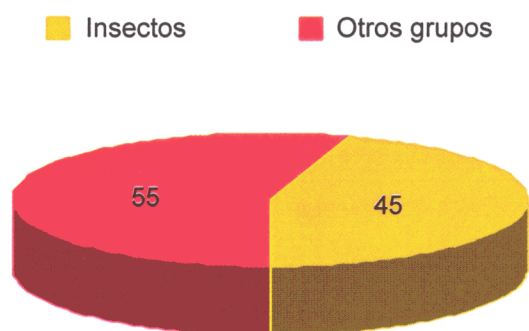


Figura 5.28. Porcentaje relativo de nombres nuevos de insectos y no insectos.

Si consideramos que la actividad taxonómica es la suma de todos los artículos en los que se describe algún taxón más los dedicados a rectificaciones, para el periodo 1978 - 1998 se publicaron 50602 trabajos sobre insectos. De esta producción casi un 40% de

los artículos (19517) contiene algún tipo de rectificación taxonómica a estudios anteriores. Aunque el número de publicaciones con descripciones de especies nuevas es más elevado que el de los artículos en los que se realiza alguna rectificación, creemos que este porcentaje es una medida de lo inestable que es la actual clasificación de la clase Insecta y muestra cómo los entomólogos dedican un gran esfuerzo a problemas taxonómicos y nomenclaturales, en vez de dedicarlo, por ejemplo, a la descripción de especies nuevas. Se constata que, en general, los entomólogos necesitan dedicar un elevado tiempo de su investigación, traducido en la cantidad de publicaciones que contienen correcciones a investigaciones anteriores, para reorganizar el sistema de clasificación del grupo que estudian.

Con objeto de ver cuáles son las tendencias en el número de publicaciones taxonómicas anteriormente mencionadas, hemos realizado una serie de búsquedas en el *Zoological Record* (formato CD) discriminando distintos colectivos. De esta base de datos hemos extraído el número de artículos publicados en los que se incluyen especies nuevas, lectotipos, neotipos, combinaciones y sinonimias nuevas, y también el número de artículos en los que se eleva una proposición a la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica para cada año, desde 1980 a 1995, en las investigaciones zoológicas mundiales (**tabla 5.42**) y en las investigaciones mundiales sobre insectos (**tabla 5.43**). Para los estudios de Zoología sobre fauna española (**tabla 5.44**) y para los entomológicos sobre esta misma fauna (**tabla 5.45**) hemos obtenido, para los mismos 16 años, el número de artículos que incluyen lectotipos, neotipos, combinaciones y sinónimos nuevos. A continuación relacionamos las estrategias de búsqueda utilizadas:

Estrategias de búsqueda para los datos mostrados en la tabla 5.42

Número de artículos de Zoología con consultas a la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica en un año determinado:

(PY=Año) and (Proposal-to-Commission)

Número de artículos de Zoología con designación de lectotipos en un año determinado:

(PY=Año) and Lectotype

Número de artículos de Zoología con designación de neotipos en un año determinado:

(PY=Año) and Neotype

Número de artículos de Zoología con combinaciones nuevas en un año determinado:

(PY=Año) and (Comb-Nov or (New near Combination) or New-Combination)

Número de artículos de Zoología con sinonimias nuevas en un año determinado:

(PY=Año) and (Syn-Nov or (New near Synonym) or (Junior near Synonym) or (Senior near Synonym) or (Removal near Synonym*))

Número de artículos de Zoología con especies nuevas en un año determinado:

(PY=Año) and (Sp-Nov or (New near Sp) or New-Sp)

Estrategias de búsqueda para los datos mostrados en la tabla 5.43

Número de artículos de Entomología con consultas a la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica, designación de lectotipos, neotipos, combinaciones nuevas, sinonimias nuevas y especies nuevas en una año determinado:

Las mismas búsquedas del apartado anterior con la restricción "and ((Insects in ST) or Insecta*)"

Estrategias de búsqueda para los datos mostrados en la tabla 5.44

Número de artículos sobre Fauna española con designación de lectotipos en un año determinado:

(PY=Año) and (Lectotype) and (((Spain or Canaries or (Canary near Islands)) in DE) or ((Spain or Canaries or (Canary near Islands)) in SY) or ((Spain or Canaries or (Canary near Islands)) in TI))

Número de artículos sobre Fauna española con designación de neotipos en un año determinado:

(PY=Año) and (Neotype) and (((Spain or Canaries or (Canary near Islands)) in DE) or ((Spain or Canaries or (Canary near Islands)) in SY) or ((Spain or Canaries or (Canary near Islands)) in TI))

Número de artículos sobre Fauna española con combinaciones nuevas en un año determinado:

(PY=Año) and (Comb-Nov or (New near Combination) or New-Combination) and (((Spain or Canaries or (Canary near Islands)) in DE) or ((Spain or Canaries or (Canary near Islands)) in SY) or ((Spain or Canaries or (Canary near Islands)) in TI))

Número de artículos sobre Fauna española con sinonimias nuevas en un año determinado:

(PY=Año) and (Syn-Nov or (New near Synonym) or (Junior near Synonym) or (Senior near Synonym) or (Removal near Synonym*)) and (((Spain or Canaries or (Canary near Islands)) in DE) or ((Spain or Canaries or (Canary near Islands)) in SY) or ((Spain or Canaries or (Canary near Islands)) in TI))

Estrategias de búsqueda para los datos mostrados en la tabla 5.45

Número de artículos sobre Entomofauna española con designación de lectotipos, neotipos, combinaciones nuevas y sinonimias nuevas en un año determinado:

Las mismas búsquedas del apartado anterior con la restricción "and ((Insects in ST) or Insecta*)"

Los datos de cada una de las categorías sobre las que se ha efectuado la búsqueda no pueden sumarse, ya que en un mismo artículo se puede localizar más de una de ellas (por ejemplo: un artículo que incluya la designación de un lectotipo de un taxón y una nueva combinación para éste u otro).

Año	Artículos sobre fauna mundial					
	Sp. nov.	Lectotipos	Neotipos	Comb. nov.	Sin. nov.	Prop. Com.
1980	4504	356	97	684	1090	41
1981	4542	356	78	667	1104	25
1982	4394	366	95	663	1081	22
1983	4406	365	93	656	1029	37
1984	4655	410	98	764	1192	34
1985	4625	421	115	736	1163	35
1986	4715	513	95	812	1223	56
1987	4753	475	105	744	1215	47
1988	4799	432	109	730	1139	40
1989	4611	465	111	754	1217	34
1990	4782	458	90	729	1147	28
1991	4515	441	105	658	1060	38
1992	4746	485	110	724	1147	40
1993	4712	498	139	725	1138	25
1994	4523	485	113	686	1124	35
1995	4650	500	117	687	1208	34
1980-1995	73932	7026	1670	11419	18277	571

Tabla 5.42. Número de artículos mundiales sobre Zoología en los que se describen especies nuevas, se designan lectotipos o neotipos, se publican combinaciones o sinonimias nuevas, o se eleva alguna proposición a la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Año	Artículos sobre insectos mundiales					
	Sp. nov.	Lectotipo	Neotipo	Comb. nov.	Sin. nov.	Prop. Com.
1980	1703	210	38	325	543	17
1981	1841	215	25	300	560	13
1982	1754	234	55	316	553	11
1983	1788	240	46	298	531	18
1984	1898	269	49	357	615	18
1985	1931	264	65	366	613	9
1986	1993	316	41	365	629	25
1987	2038	301	44	355	645	18
1988	2047	260	48	365	653	13

Año	Artículos sobre insectos mundiales					
	Sp. nov.	Lectotipo	Neotipo	Comb. nov.	Sin. nov.	Prop. Com.
1989	2008	295	46	405	672	16
1990	2198	320	33	375	687	4
1991	1968	280	54	326	579	17
1992	2227	342	46	389	662	16
1993	2237	314	42	365	625	8
1994	2095	305	47	330	628	16
1995	2253	331	50	365	687	12
1980-1995	31979	4.496	729	5602	9882	231

Tabla 5.43. Número de artículos mundiales sobre insectos en los que se describen especies nuevas, se designan lectotipos o neotipos, se publican combinaciones o sinonimias nuevas, o se eleva alguna proposición a la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Año	Artículos sobre fauna española			
	Lectotipo	Neotipo	Comb. nov.	Sin. Nov.
1980	8	1	14	17
1981	6	1	16	18
1982	3	0	8	6
1983	11	2	11	27
1984	9	3	10	21
1985	15	3	19	34
1986	24	3	22	42
1987	17	5	17	32
1988	21	3	16	46
1989	19	3	15	28
1990	17	10	24	32
1991	16	7	19	33
1992	18	6	18	41
1993	19	7	23	36
1994	17	2	29	45
1995	17	5	19	43
1980-1995	237	61	280	501

Tabla 5.44. Número de artículos sobre fauna española en los que se describen especies nuevas, se designan lectotipos o neotipos, o se publican combinaciones o sinonimias nuevas.

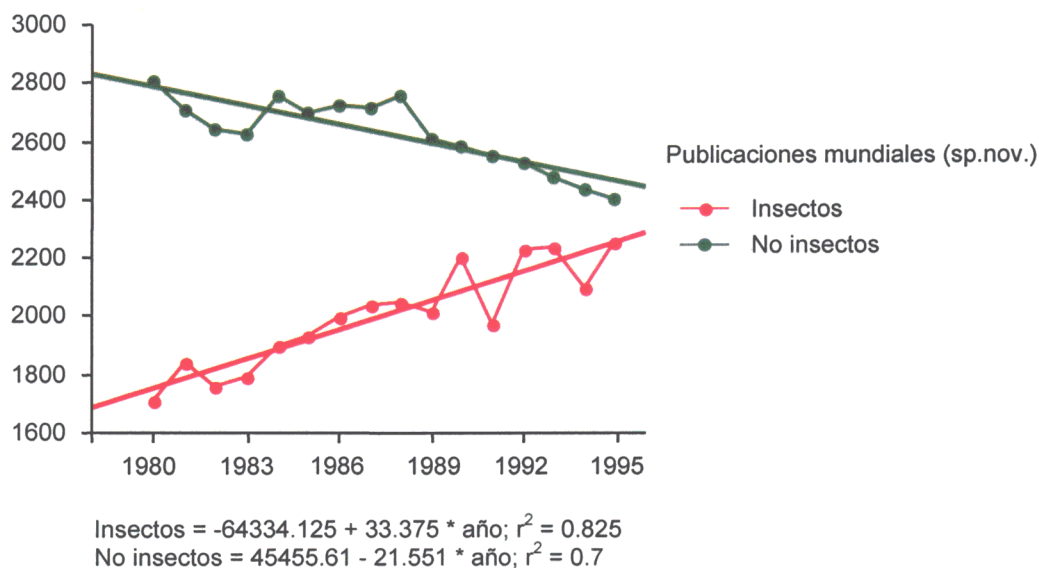
Año	Artículos sobre insectos españoles			
	Lectotipo	Neotipo	Comb. nov.	Sin. nov.
1980	5	0	6	9
1981	5	0	9	14
1982	2	0	5	3
1983	9	1	9	19
1984	5	3	4	15
1985	9	2	6	24
1986	18	2	7	22
1987	11	3	7	21
1988	15	2	13	35
1989	14	3	6	18
1990	13	4	11	24
1991	12	5	10	24
1992	15	4	8	25
1993	11	4	9	24
1994	13	0	15	31
1995	11	1	9	24
1980-1995	168	34	134	332

Tabla 5.45. Número de artículos sobre entomofauna española en los que se describen especies nuevas, se designan lectotipos o neotipos, o se publican combinaciones o sinonimias nuevas.

A continuación comentaremos las tendencias detectadas en el número de publicaciones mundiales para los diferentes temas taxonómicos, según traten de investigaciones sobre insectos o estudios sobre otros grupos animales.

- **Especies nuevas: insectos - no insectos**

Como podemos ver en la **figura 5.29** las tendencias del número de publicaciones con descripciones de especies nuevas en los dos colectivos son muy diferentes: mientras que el número de éstas en el caso de los insectos no deja de aumentar en el periodo considerado, el número de publicaciones con descripciones de especies para el resto de los grupos animales disminuye sin cesar.



	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	518747.225	518747.225	98.367	<.0001
año	1	23765.294	23765.294	4.506	.0427
tema * año	1	512875.919	512875.919	97.253	<.0001
residual	28	147661.162	5273.613		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	16	1998.688	174.893	43.723
No insectos	16	2622.062	122.607	30.652

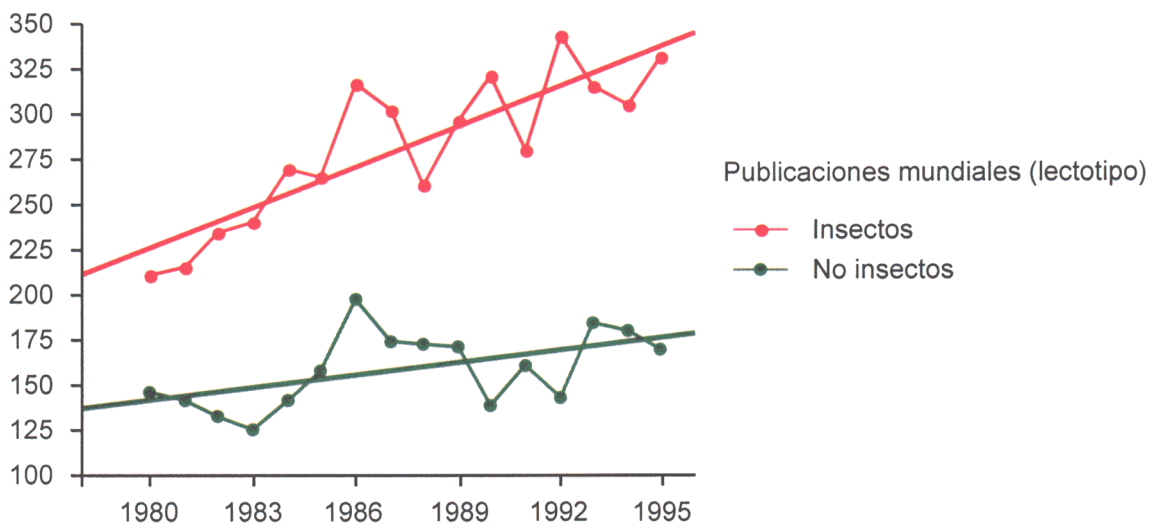
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	3108771.125	3108771.125	136.486	<.0001
año	1	23765.294	23765.294	1.043	.3155
residual	29	660537.081	22777.141		

Figura 5.29. Tendencia en el número de publicaciones mundiales con descripción de especies nuevas de insectos y resto de animales.

La significación estadística de ambas tendencias es muy alta ($P < 0.001$). Así pues, aunque cuando examinábamos los datos para el periodo 1978-1998 el balance era en conjunto deficiente para los insectos, podemos ver que la tendencia actual nos indica que existe un interés cada vez mayor en las descripciones de especies nuevas de este grupo.

• **Lectotipos y neotipos: insectos - no insectos**

En el caso de las publicaciones puramente nomenclaturales, como son la designación de lectotipos y neotipos (figuras 5.30 y 5.31), se observa al igual que en el caso anterior, que los entomólogos publican más de estos que los autores que se ocupan de otros grupos, siendo la tendencia de ambas muestras creciente en el tiempo. En el caso de los neotipos, el número de publicaciones sobre insectos es en general menor que para el resto de los grupos animales, y su aumento a lo largo del tiempo también menor (la diferencia entre ambas muestras no es significativa).



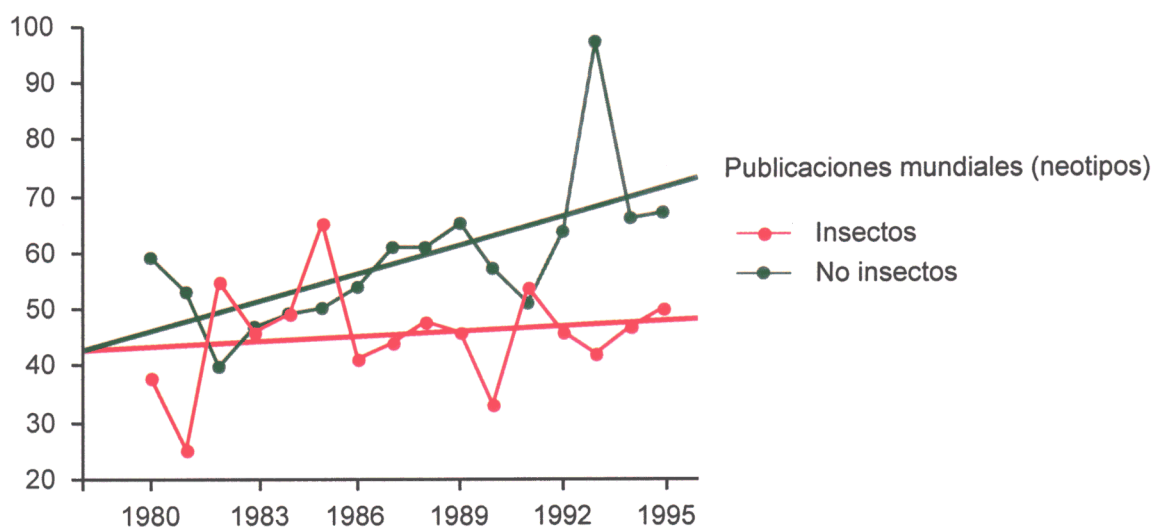
Insectos = $-14438.191 + 7.406 * \text{año}$; $r^2 = 0.734$
 No insectos = $-4366.36 + 2.276 * \text{año}$; $r^2 = 0.27$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	4365.652	4365.652	10.630	.0029
año	1	15937.153	15937.153	38.804	<.0001
tema * año	1	4472.847	4472.847	10.891	.0026
residual	28	11499.750	410.705		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	16	281.000	41.142	10.286
No insectos	16	158.125	20.848	5.212

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	120786.125	120786.125	219.300	<.0001
año	1	15937.153	15937.153	28.936	<.0001
residual	29	15972.597	550.779		

Figura 5.30. Tendencia del número de publicaciones mundiales con descripción de lectotipos en insectos y resto de animales.



Insectos = $-588.684 + 0.319 * \text{año}$; $r^2 = 0.028$
 No insectos = $-3305.324 + 1.693 * \text{año}$; $r^2 = 0.399$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.197	.197	.098	.7571
año	1	22.430	22.430	11.103	.0024
tema * año	1	.194	.194	.096	.7586
residual	28	56.563	2.020		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	16	2.125	1.668	.417
No insectos	16	1.688	1.580	.395

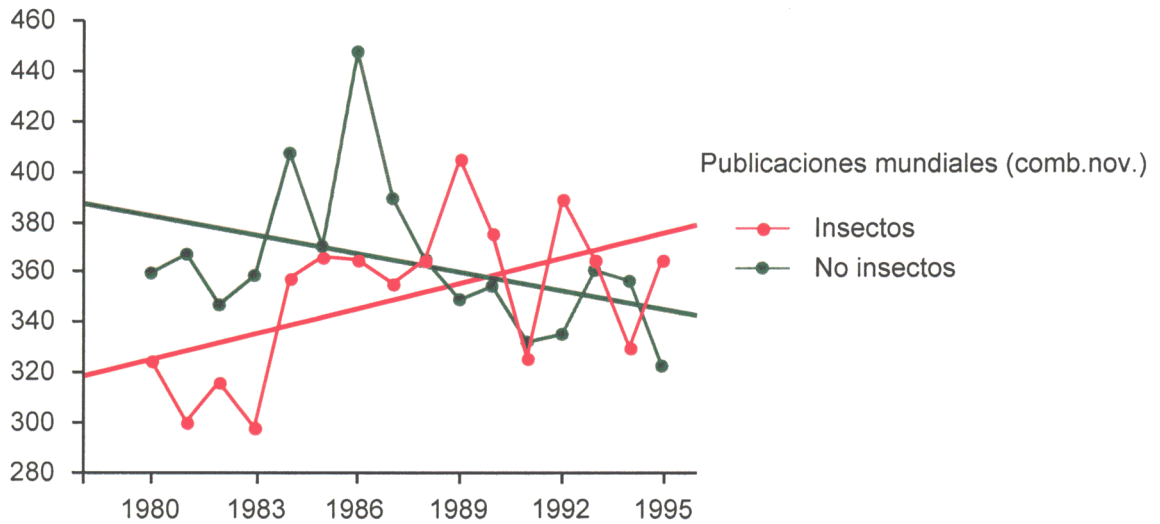
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	1.531	1.531	.782	.3837
año	1	22.430	22.430	11.460	.0021
residual	29	56.758	1.957		

Figura 5.31. Número de publicaciones con neotipos en insectos y no insectos a lo largo del tiempo.

• **Combinaciones y sinonimias nuevas: insectos - no insectos**

El examen de las tendencias en el número de publicaciones con combinaciones (figura 5.32) o sinonimias nuevas (figura 5.33), aunque ambas son bastante irregulares a lo largo de este periodo, nos indica que tienden a crecer en el caso de la Entomología en tanto que disminuyen en el resto de los grupos animales. Este efecto es muy patente,

sobre todo en el caso de las publicaciones en las que se incluyen sinónimos nuevos de insectos, con la comparación entre las pendientes de las rectas estadísticamente significativa.



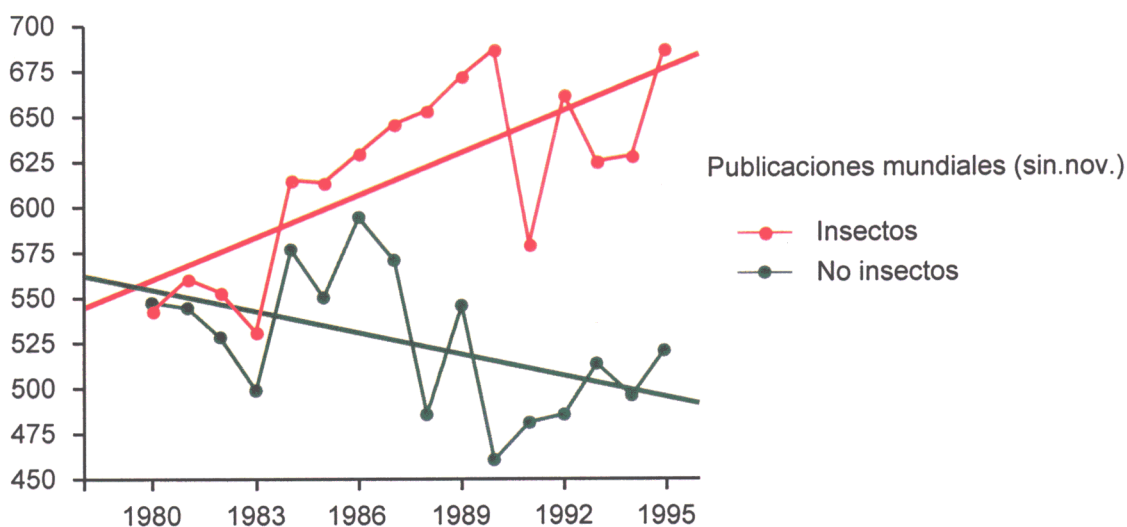
Insectos = $-6389.838 + 3.391 * \text{año}$; $r^2 = 0.272$
 No insectos = $5288.471 - 2.478 * \text{año}$; $r^2 = 0.151$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	5869.380	5869.380	7.418	.0110
año	1	141.780	141.780	.179	.6753
tema * año	1	5855.912	5855.912	7.401	.0111
residual	28	22153.996	791.214		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	16	350.125	30.943	7.736
No insectos	16	363.562	30.320	7.580

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	1444.531	1444.531	1.496	.2312
año	1	141.780	141.780	.147	.7044
residual	29	28009.908	965.859		

Figura 5.32. Tendencia del número de publicaciones mundiales sobre insectos y resto de grupos zoológicos en las que se realizan nuevas combinaciones.



Insectos = $-14785.5 + 7.75 * \text{año}$; $r^2 = 0.525$
 No insectos = $8267.169 - 3.896 * \text{año}$; $r^2 = 0.231$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	22870.452	22870.452	17.921	.0002
año	1	2525.603	2525.603	1.979	.1705
tema * año	1	23055.353	23055.353	18.066	.0002
residual	28	35732.231	1276.151		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	16	617.625	50.947	12.737
No insectos	16	524.688	38.626	9.656

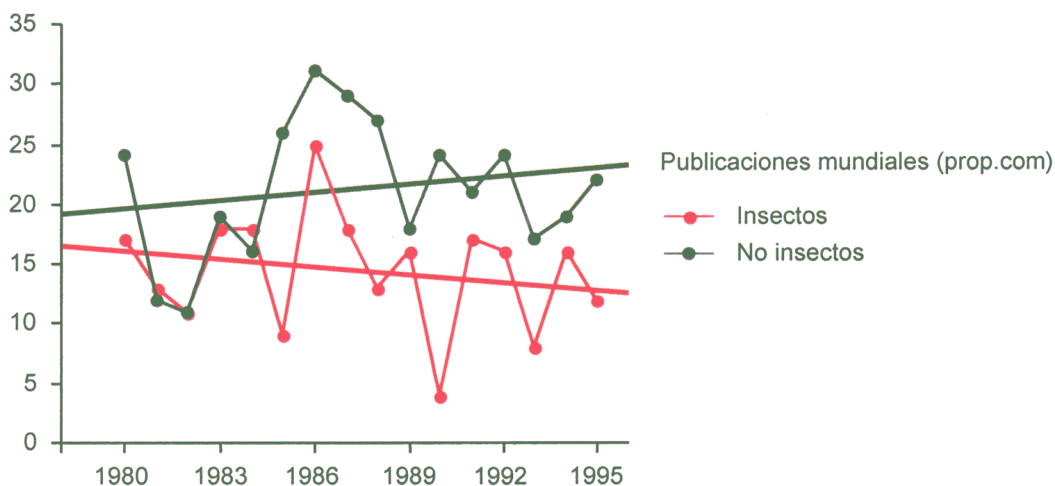
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	69099.031	69099.031	34.087	<.0001
año	1	2525.603	2525.603	1.246	.2735
residual	29	58787.584	2027.158		

Figura 5.33. Tendencia del número de publicaciones sobre insectos y no insectos de la fauna mundial donde se establecen nuevas sinonimias.

- **Proposiciones a la CINZ: insectos - no insectos**

Curiosamente, cuando examinamos el número de publicaciones que plantean conflictos taxonómicos a la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (**figura 5.34**), vemos que los entomólogos parecen recurrir cada vez menos a ésta, a diferencia

del resto de los zoólogos, aunque ambas muestras son bastantes irregulares en el número de artículos publicados en cada año del periodo de estudio.



Insectos = $455.779 - 0.222 * \text{año}$; $r^2 = 0.045$
 No insectos. = $-434.706 + 0.229 * \text{año}$; $r^2 = 0.036$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	34.126	34.126	1.154	.2920
año	1	.009	.009	3.107E-4	.9861
tema*año	1	34.650	34.650	1.171	.2884
residual	28	828.278	29.581		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	16	14.438	4.980	1.245
No insectos	16	21.250	5.721	1.430

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	371.281	371.281	12.477	.0014
año	1	.009	.009	3.089E-4	.9861
residual	29	862.928	29.756		

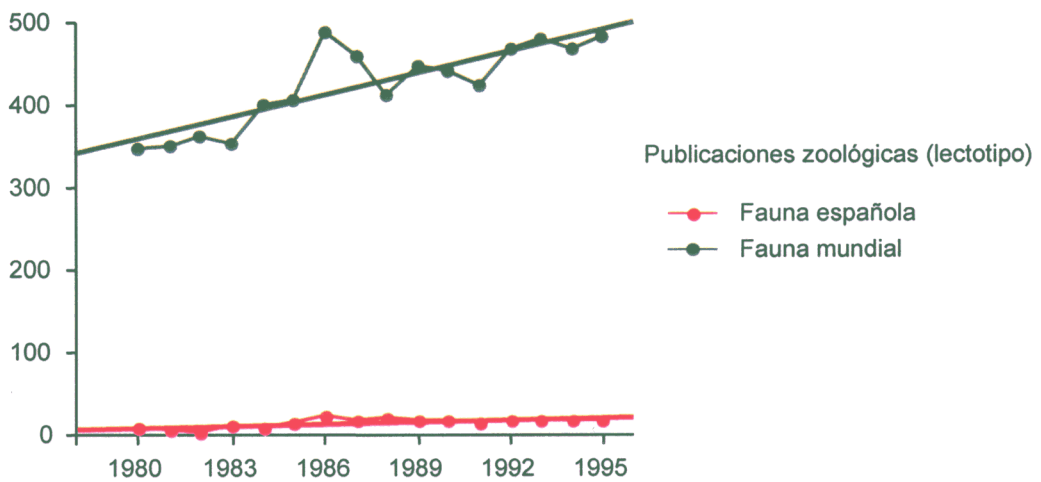
Figura 5.34. Tendencia del número de artículos que incluyen consultas a la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica en insectos y no insectos.

A continuación examinamos las relaciones entre las publicaciones mundiales sobre Zoología y las dedicadas a la fauna española, y por otro lado independizamos estas

muestras de las que tratan sobre insectos, encontrándonos con comportamientos similares a los anteriores en las comparaciones de cada pareja.

• **Lectotipos: fauna española - mundial y entomofauna española - mundial**

En el caso de los artículos que designan algún lectotipo podemos ver que su número tiende a crecer a lo largo del tiempo, tanto en el caso de la fauna mundial y española (figura 5.35), como en los artículos sobre entomofauna (figura 5.36), aunque sus tasas de crecimiento son diferentes. El análisis de covarianza resulta estadísticamente significativo en ambos casos.



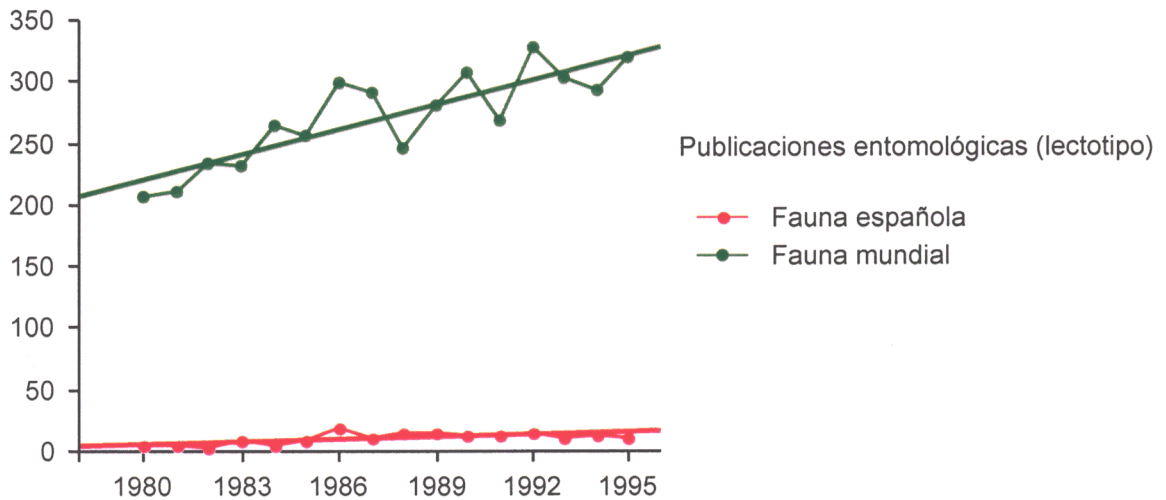
Fauna española = $-1636.566 + 0.831 * \text{año}$; $r^2 = 0.469$
 Fauna mundial = $-17167.985 + 8.851 * \text{año}$; $r^2 = 0.713$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	10381.368	10381.368	26.506	<.0001
año	1	15937.153	15937.153	40.691	<.0001
tema * año	1	10936.072	10936.072	27.922	<.0001
residual	28	10966.650	391.666		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Fauna española	16	14.812	5.776	1.444
Fauna mundial	16	424.312	49.893	12.473

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	1341522.000	1341522.000	1776.224	<.0001
año	1	15937.153	15937.153	21.101	<.0001
residual	29	21902.722	755.266		

Figura 5.35. Tendencia del número de artículos con designación de lectotipos de fauna mundial y española.



Fauna española = $-1182 + 0.6 * \text{año}$; $r^2 = 0.419$
 Fauna mundial = $-13256.191 + 6.806 * \text{año}$; $r^2 = 0.727$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	6274.056	6274.056	28.833	<.0001
año	1	9324.006	9324.006	42.849	<.0001
tema * año	1	6547.206	6547.206	30.088	<.0001
residual	28	6092.788	217.600		

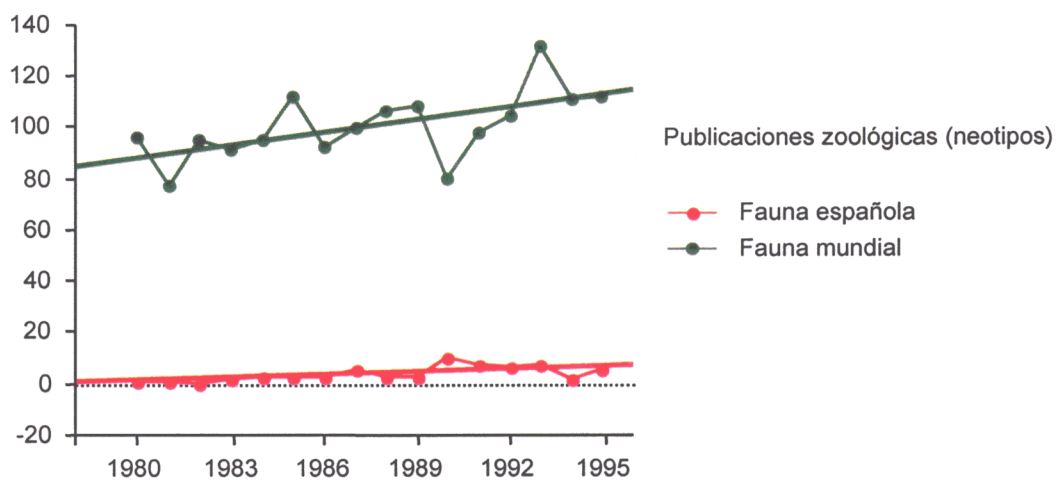
	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Fauna española	16	10.500	4.412	1.103
Fauna mundial	16	270.500	38.011	9.503

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	540800.000	540800.000	1240.760	<.0001
año	1	9324.006	9324.006	21.392	<.0001
residual	29	12639.994	435.862		

Fig. 5.36. Tendencia en el número de artículos con designación de lectotipos de insectos en el ámbito mundial y en entomofauna española.

- **Neotipos: fauna española - mundial y entomofauna española - mundial**

La designación de neotipos para los dos grupos de comparaciones anteriores, fauna mundial y española (**figura 5.37**) y entomofauna mundial y española (**figura 5.38**) tiende también a crecer a lo largo del tiempo, pero de manera más suave e irregular que en el caso de los lectotipos. La muestra de las publicaciones en las que se designan neotipos de insectos es la que más aumenta a lo largo del tiempo.



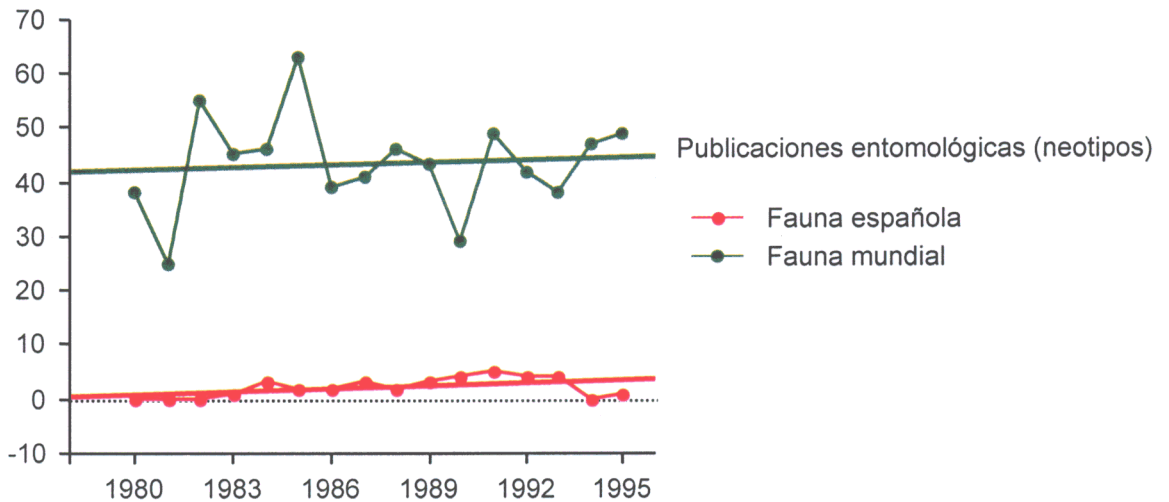
Fauna española = $-718.118 + 0.363 * \text{año}$; $r^2 = 0.421$
 Fauna mundial = $-3175.89 + 1.649 * \text{año}$; $r^2 = 0.344$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	259.965	259.965	3.987	.0556
año	1	688.024	688.024	10.553	.0030
tema * año	1	280.837	280.837	4.308	.0472
residual	28	1825.515	65.197		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Fauna española	16	3.812	2.664	.666
Fauna mundial	16	100.562	13.386	3.347

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	74884.500	74884.500	1031.001	<.0001
año	1	688.024	688.024	9.473	.0045
residual	29	2106.351	72.633		

Fig. 5.37. Tendencia en el número de artículos con designación de neotipos de fauna mundial y fauna española.



$$\text{Fauna española} = -325.228 + 0.165 * \text{año}; r^2 = 0.221$$

$$\text{Fauna mundial} = -263.456 + 0.154 * \text{año}; r^2 = 0.007$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.164	.164	.004	.9524
año	1	17.312	17.312	.383	.5411
tema * año	1	.018	.018	3.983E-4	.9842
residual	28	1266.357	45.227		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Fauna española	16	2.125	1.668	.417
Fauna mundial	16	43.438	9.099	2.275

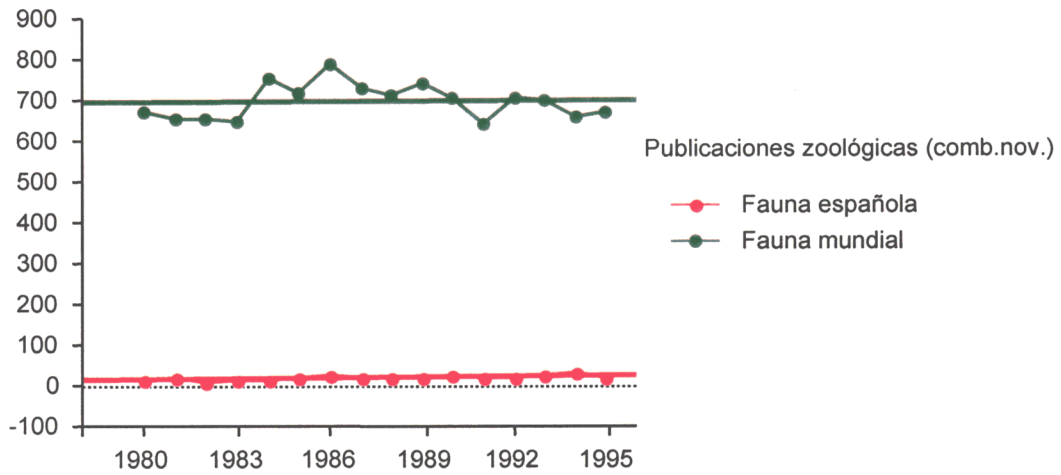
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	13653.781	13653.781	312.672	<.0001
año	1	17.312	17.312	.396	.5339
residual	29	1266.375	43.668		

Fig. 5.38. Tendencia en el número de artículos con designación de neotipos en insectos del mundo y de la fauna española.

- **Combinaciones nuevas: fauna española - mundial y entomofauna española - mundial**

El número de publicaciones con combinaciones nuevas (**figuras 5.39 y 5.40**) es estable y no se muestra significativamente diferente conforme pasa el tiempo. Tiende a

crecer ligeramente, aunque se observa una pendiente mayor en la muestra de publicaciones mundiales sobre insectos.



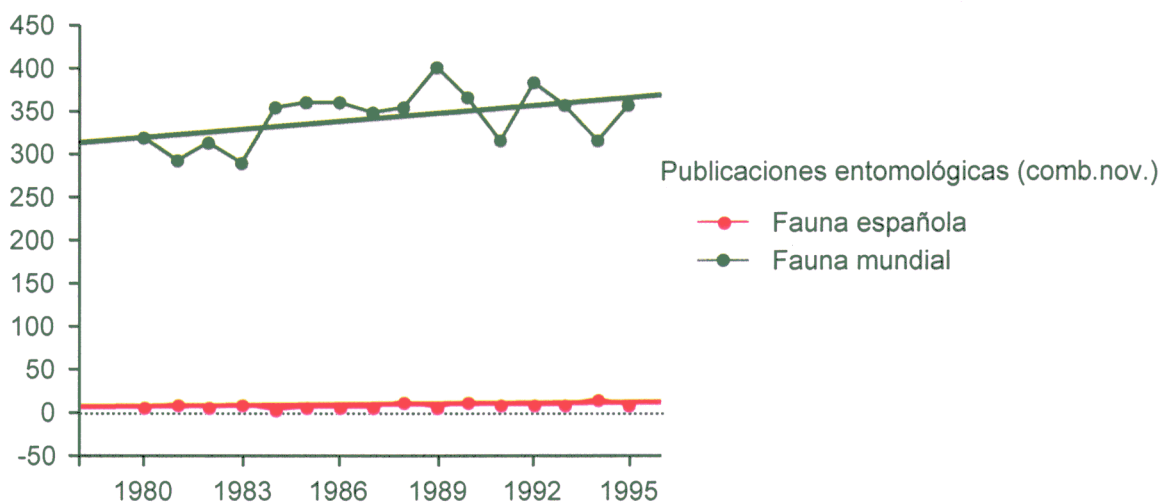
Fauna española = $-1554.963 + 0.791 * \text{año}$; $r^2 = 0.479$
 Fauna mundial = $453.596 + 0.122 * \text{año}$; $r^2 = 1.776^{-4}$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	173.621	173.621	.169	.6841
año	1	141.780	141.780	.138	.7130
tema * año	1	76.112	76.112	.074	.7874
residual	28	28754.546	1026.948		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Fauna española	16	17.500	5.441	1.360
Fauna mundial	16	696.188	43.611	10.903

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	3684933.781	3684933.781	3706.578	<.0001
año	1	141.780	141.780	.143	.7084
residual	29	28830.658	994.161		

Fig. 5.39. Tendencia estable en el número de artículos con combinaciones nuevas sobre fauna mundial y española.



Fauna española = $-658.022 + 0.335 * \text{año}$; $r^2 = 0.299$
 Fauna mundial = $-5731.816 + 3.056 * \text{año}$; $r^2 = 0.215$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	1107.893	1107.893	2.651	.1147
año	1	1955.013	1955.013	4.678	.0392
tema * año	1	1258.272	1258.272	3.011	.0937
residual	28	11701.465	417.909		

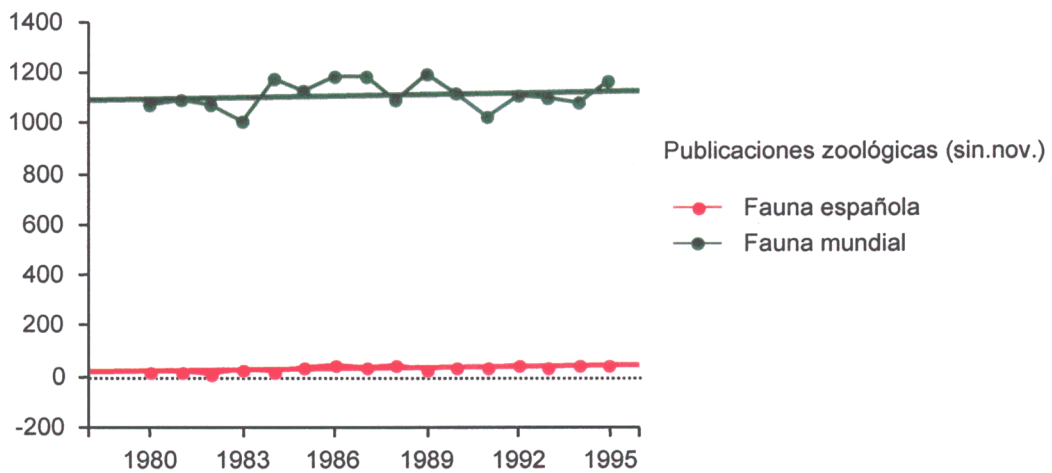
	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Fauna española	16	8.375	2.918	.730
Fauna mundial	16	341.750	31.397	7.849

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	889111.125	889111.125	1989.564	<.0001
año	1	1955.013	1955.013	4.375	.0453
residual	29	12959.737	446.887		

Fig. 5.40. Tendencia en el número de artículos con combinaciones nuevas de especies de insectos del mundo y españoles.

- **Sinonimias nuevas: fauna española - mundial y entomofauna española - mundial**

En el caso de las publicaciones con sinonimias nuevas (**figuras 5.41 y 5.42**) la relación es similar a la anterior, ya que la tendencia es a crecer levemente a lo largo del tiempo, siendo menos patente que en la muestra de combinaciones nuevas de insectos a nivel mundial.



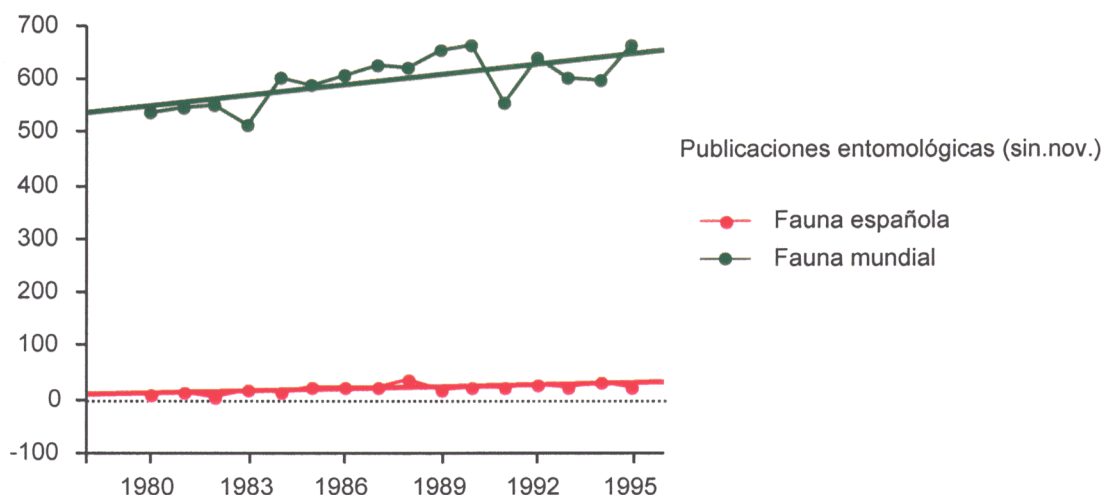
Fauna española = $-3601.721 + 1.828 * \text{año}$; $r^2 = 0.586$
 Fauna mundial = $-2916.61 + 2.026 * \text{año}$; $r^2 = 0.03$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	20.200	20.200	.012	.9127
año	1	2525.603	2525.603	1.531	.2262
tema * año	1	6.700	6.700	.004	.9496
residual	28	46187.134	1649.540		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Fauna española	16	31.312	11.371	2.843
Fauna mundial	16	1111.000	55.845	13.961

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	9325800.781	9325800.781	5854.639	<.0001
año	1	2525.603	2525.603	1.586	.2180
residual	29	46193.834	1592.891		

Fig. 5.41. Tendencia en el número de artículos con sinonimias nuevas de animales del mundo y españoles.



$$\text{Fauna española} = -2305.794 + 1.171 * \text{año}; r^2 = 0.505$$

$$\text{Fauna mundial} = -12479.706 + 6.579 * \text{año}; r^2 = 0.45$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	4454.595	4454.595	6.769	.0147
año	1	10210.625	10210.625	15.515	.0005
tema * año	1	4973.413	4973.413	7.557	.0103
residual	28	18426.712	658.097		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Fauna española	16	20.750	7.844	1.961
Fauna mundial	16	596.875	46.682	11.670

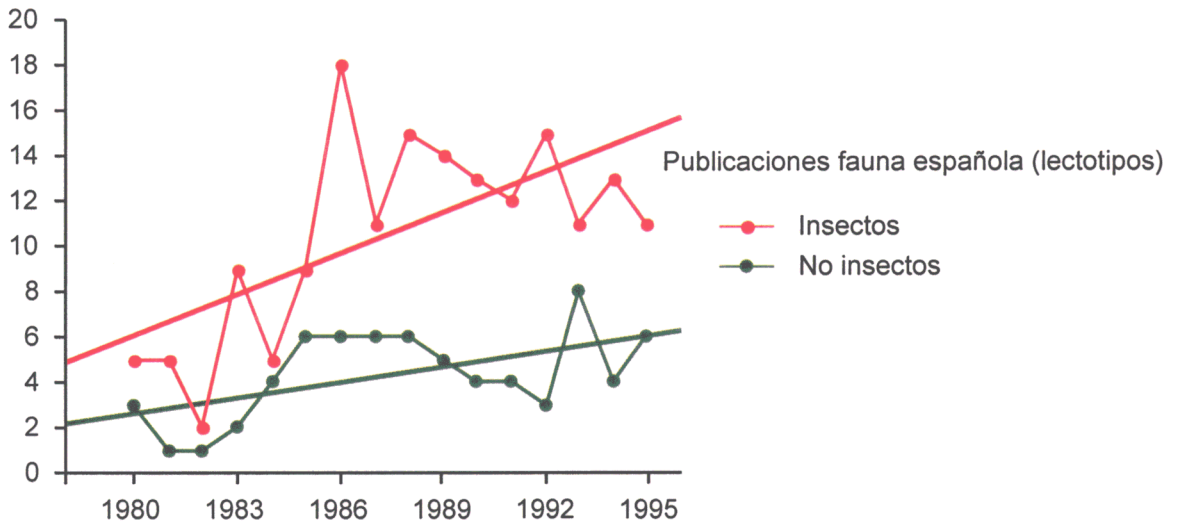
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	2655360.125	2655360.125	3290.813	<.0001
año	1	10210.625	10210.625	12.654	.0013
residual	29	23400.125	806.901		

Fig. 5.42. Tendencia en el número de artículos con sinonimias nuevas de insectos del mundo y españoles.

- **Lectotipos, neotipos, combinaciones nuevas y sinonimias nuevas: insectos españoles - otros grupos españoles**

Por último, hemos comparado el número de publicaciones que incluyen lectotipos, neotipos, combinaciones nuevas y sinonimias nuevas para muestras de insectos españoles y del resto de fauna española. En el primer caso (lectotipos), detectamos una

tendencia al crecimiento muy fuerte hasta 1986 de las publicaciones con designación de lectotipos de entomofauna española, decayendo a partir de esta fecha. Ninguna de las comparaciones realizadas es estadísticamente significativa posiblemente debido a ese cambio brusco de tendencia. Destaca el aumento de las publicaciones con sinonimias nuevas en todos los grupos de fauna española a lo largo de nuestro periodo de estudio.



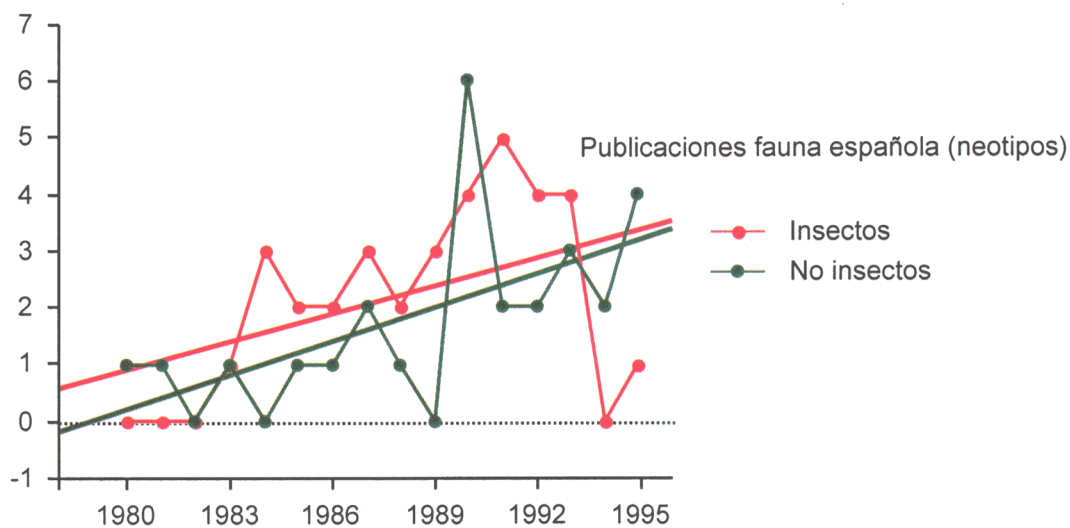
Insectos = $-1182 + 0.6 * \text{año}; r^2 = 0.419$
 No insectos = $-454.566 + 0.231 * \text{año}; r^2 = 0.305$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	22.773	22.773	3.023	.0931
año	1	117.362	117.362	15.581	.0005
tema * año	1	23.162	23.162	3.075	.0905
residual	28	210.913	7.533		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	16	10.500	4.412	1.103
No insectos	16	4.312	1.991	.498

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	306.281	306.281	37.946	<.0001
año	1	117.362	117.362	14.540	.0007
residual	29	234.075	8.072		

Fig. 5.43. Tendencia en el número de artículos con designación de lectotipos de especies de insectos y no insectos de la fauna española.



$$\text{Insectos} = -325.228 + 0.165 * \text{año}; r^2 = 0.221$$

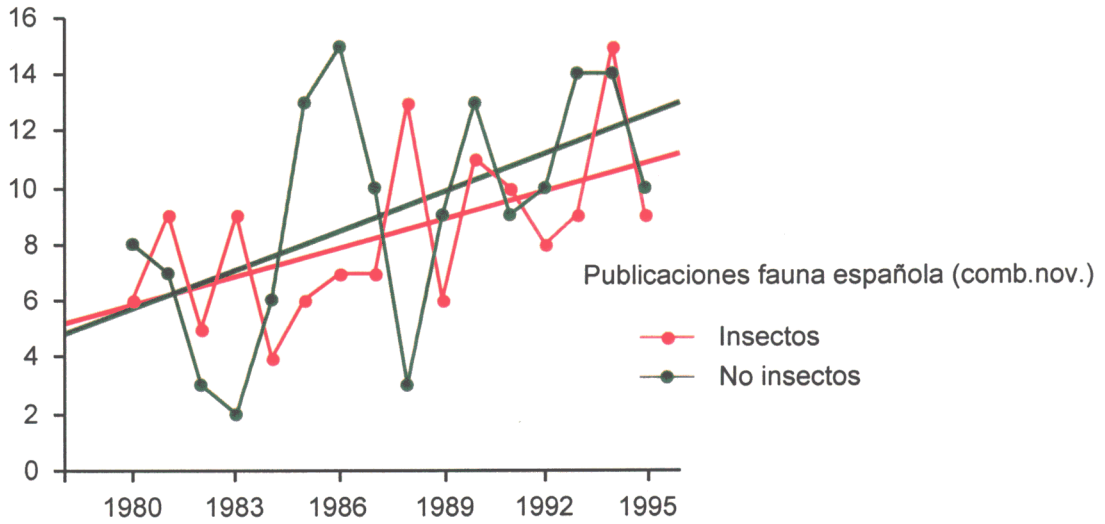
$$\text{No insectos} = -392.89 + 0.199 * \text{año}; r^2 = 0.358$$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	.197	.197	.098	.7571
año	1	22.430	22.430	11.103	.0024
tema * año	1	.194	.194	.096	.7586
residual	28	56.563	2.020		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	16	2.125	1.668	.417
No insectos	16	1.688	1.580	.395

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	1.531	1.531	.782	.3837
año	1	22.430	22.430	11.460	.0021
residual	29	56.758	1.957		

Fig. 5.44. Tendencia en el número de artículos con designación de neotipos de especies de insectos y no insectos de la fauna española



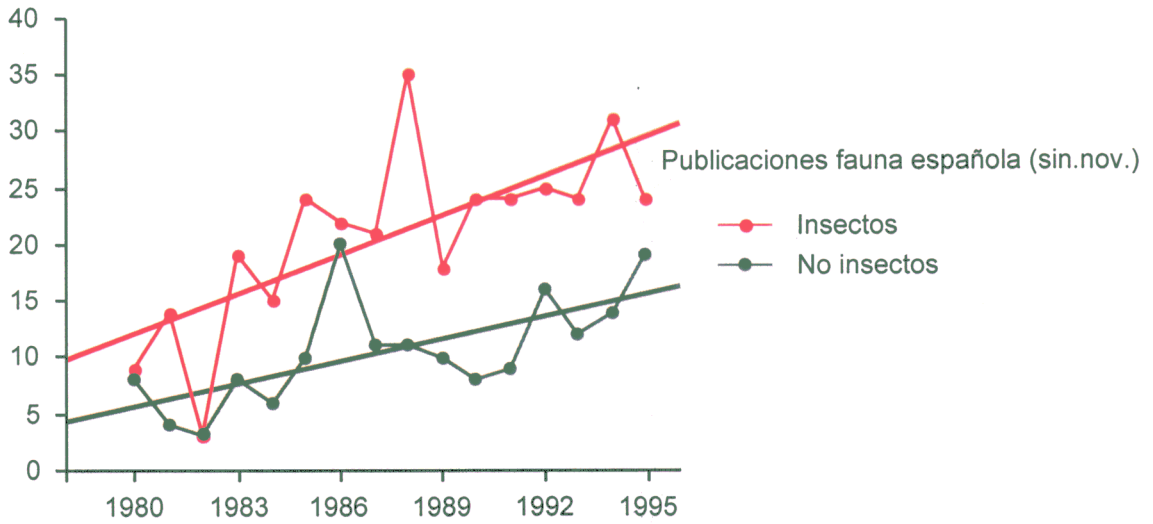
Insectos = $-658.022 + 0.335 * \text{año}$; $r^2 = 0.299$
 No insectos = $-896.941 + 0.456 * \text{año}$; $r^2 = 0.276$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	2.457	2.457	.250	.6207
año	1	106.413	106.413	10.850	.0027
tema * año	1	2.472	2.472	.252	.6196
residual	28	274.615	9.808		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	16	8.375	2.918	.730
No insectos	16	9.125	4.129	1.032

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	4.500	4.500	.471	.4980
año	1	106.413	106.413	11.137	.0023
residual	29	277.087	9.555		

Fig. 5.45. Tendencia en el número de artículos con combinaciones nuevas de especies de insectos y no insectos de la fauna española.



Insectos = $-2305.794 + 1.171 * \text{año}$; $r^2 = 0.505$
 No insectos = $-1295.926 + 0.657 * \text{año}$; $r^2 = 0.422$

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	43.890	43.890	1.867	.1827
año	1	568.033	568.033	24.167	<.0001
tema * año	1	44.780	44.780	1.905	.1784
residual	28	658.125	23.504		

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Insectos	16	20.750	7.844	1.961
No insectos	16	10.562	4.816	1.204

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
tema	1	830.281	830.281	34.255	<.0001
año	1	568.033	568.033	23.436	<.0001
residual	29	702.905	24.238		

Fig. 5.46. Tendencia en el número de artículos con sinonimias nuevas de especies de insectos y no insectos de la fauna española.

Resumen del apartado 5.4.

1. En los últimos 21 años (1978-1998) un cuarto de la producción mundial de publicaciones zoológicas trata sobre insectos, mientras que los nombres nuevos aparecidos para este grupo suponen un 45%.
2. Del total de artículos sobre Taxonomía de insectos casi el 40% incluyen rectificaciones taxonómicas de estudios anteriores, poniendo en evidencia lo inestable de la actual clasificación de la clase Insecta, y el elevado tiempo de trabajo necesario para la corrección de investigaciones anteriores.
3. Existe una marcada tendencia en los últimos años a incrementar la publicación de artículos con descripciones de especies nuevas de insectos, mientras que para el resto de los grupos el número de publicaciones con especies nuevas disminuye.
4. Las publicaciones que incluyen designaciones de lectotipos de insectos tienden a aumentar respecto a la tendencia detectada para el resto de grupos animales.
5. No hemos detectado ninguna tendencia a lo largo del periodo 1980-1995 en el número de artículos que incluyen neotipos de insectos, mientras que en el grupo de no insectos la designación de neotipos tiende a aumentar.
6. Las publicaciones que incluyen combinaciones y sinonimias nuevas tienden a crecer en el caso de los insectos, al contrario de lo que ocurre con el resto de grupos animales.
7. La comunidad de entomólogos recurre con menos frecuencia que otros especialistas a la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica para resolver problemas taxonómicos.
8. Existe una tendencia creciente en el número de publicaciones con designaciones de lectotipos de especies de fauna española, semejante a lo que ocurre en la fauna mundial.
9. Las combinaciones y sinonimias nuevas relacionadas con la fauna española son también, como sucede a nivel mundial, publicaciones cada vez más frecuentes a lo largo del tiempo.

**Análisis
del
sistema
taxonómico
y
discusión**

6. Análisis del sistema taxonómico y discusión

En los capítulos anteriores hemos descrito las características y resultados del sistema taxonómico, así como las tendencias más relevantes detectadas a lo largo de más de un siglo de este tipo de investigaciones. En este capítulo examinaremos esta compleja práctica analizando algunos de sus principales componentes y procesos, en un intento de evaluar de qué manera podría afectar a su eficacia un cambio en alguno de ellos. Hemos utilizado como símil del sistema taxonómico a una compleja maquinaria, independizando por un lado, los "componentes" (taxónomos, colecciones científicas y bibliotecas, normativas vigentes y proyectos en curso) y por otro a sus "funciones" (incorporación de taxones, rectificación de errores y divulgación de las investigaciones a la comunidad científica). Por último, ofrecemos una serie de recomendaciones para incrementar la eficacia del sistema taxonómico.

6.1. Componentes

A continuación nos ocuparemos del papel que desarrollan las diferentes entidades que forman parte del sistema taxonómico.

6.1.1. Taxónomos

La comunidad taxonómica internacional constituye el principal componente del sistema, ya que son los que proponen, modifican y desarrollan los diferentes elementos del mismo. Sus intereses, especialización y producción caracterizan una buena parte del quehacer taxonómico.

Intereses

El interés que la Taxonomía despierta entre los zoólogos determina en gran medida el mayor o menor avance de esta disciplina en la consecución de su principal objetivo: hacer un inventario estructurado de la diversidad animal del Planeta.

Si consideramos que la producción taxonómica primaria puede ser medida a través del número de publicaciones que incluyen algún nombre nuevo, en el periodo 1980–1995 entre 1055286 artículos recopilados por el *Zoological Record*, 90202 de ellos incluyen alguna categoría taxonómica nueva (la estrategia de búsqueda ha sido: (PY=1980-1995) and (nov in SY); es decir, tan sólo alrededor de un 8,5% de la producción científica zoológica trata sobre taxonomía. Si del conjunto de los artículos consideramos sólo aquellos en los que se describe alguna especie nueva (sp-nov), encontramos 73992 que suponen aproximadamente un 7% de la dedicación en el total de la producción zoológica mundial. En el caso de los entomólogos, el interés por esta parte de la taxonomía casi dobla a la de la comunidad en su conjunto, ya que alcanza el 12,5% de sus investigaciones.

Si la actividad investigadora de los taxónomos, en cuanto a producción científica, fuera similar a la de otros investigadores, podría afirmarse que la comunidad taxonómica en su conjunto debe ser bastante reducida. Este hecho viene agravado por la propia dedicación que los mismos entomólogos afirman tener hacia la Taxonomía. En el Directorio de taxónomos y especialistas españoles DIRTAX (García Valdecasas *et al.*, 1994) el 36% de los entomólogos encuestados definían su producción taxonómica en Entomología como ocasional. Lo reducido de la comunidad taxonómica resulta sorprendente, sobre todo teniendo en cuenta que el estudio de la biodiversidad en los últimos años parece ser un tema de investigación en alza, o al menos, popular. Las investigaciones taxonómicas y faunísticas proporcionan datos básicos e imprescindibles para el conocimiento de cualquier grupo animal y resultan absolutamente necesarias para el resto de los zoólogos. Estos dos tipos de estudios, taxonómicos y faunísticos, se complementan mutuamente, y sólo la realización de ambas investigaciones puede llevarnos hasta el punto final del inventario de la Biodiversidad.

A lo largo de nuestro estudio hemos visto cómo en el colectivo de entomólogos españoles se observa un incremento relativo de los trabajos faunísticos, mientras que el francés tiende a mantener casi tantas investigaciones faunísticas como sistemáticas. En el caso de los grupos anglosajones, la tendencia a realizar trabajos sistemáticos a lo largo del tiempo es cada vez mayor en comparación con los trabajos faunísticos. Creemos que ésto puede estar relacionado con el área geográfica de la que se suelen ocupar estos colectivos, ya que sería de esperar que los autores que trabajan sobre faunas más conocidas en el ámbito taxonómico se dediquen más a estudios faunísticos, en tanto que las faunas menos estudiadas taxonómicamente precisan de este tipo de investigación previa.

El interés por describir taxones nuevos también varía entre los diferentes colectivos estudiados. Para los entomólogos españoles son los periodos 1925 y 1950 cuando más artículos incluyen taxones nuevos, mientras que, en el resto de los grupos es en el primer periodo considerado (1875) en el que proporcionalmente se encuentran más trabajos con especies nuevas. Este desfase de la Entomología española frente al resto es congruente con la historia de la Ciencia española (Jahn *et al.*, 1990; Vernet Ginés, 1976). Es posible que los entomólogos españoles publicaran estudios faunísticos una vez hubieron conocido la fauna española a través de las publicaciones que otros autores ya habían realizado sobre ella. Una vez asimilada la literatura extranjera, conocida mejor la propia fauna y publicados los nuevos datos geográficos, se tendió a completar el inventario que les quedó por realizar a los primeros autores.

En cuanto a los temas de estudio que hemos englobado bajo el epígrafe "Otros", muestran una disminución a lo largo del tiempo que quizá sea debida a que los autores se dediquen a temas en los que el objetivo principal no son los insectos en sí mismos (por ejemplo, investigaciones de tipo agronómico, medioambiental, etc.), publicando sus estudios en revistas no zoológicas. De esta manera, no es previsible que decrezca su porcentaje, sino que al estar actualmente encuadrados en áreas temáticas diferentes a las de nuestro estudio, bastantes de esos trabajos no se encontrarían en las fuentes que hemos consultado.

Además de lo anteriormente expuesto, podemos observar el diferente interés que muestra la comunidad científica hacia cada una de las faunas del planeta. Como hemos visto en el tercer capítulo de esta tesis, si medimos este interés a través del número de publicaciones sobre la fauna de un determinado país, parece estar parcialmente relacionado con el nivel de desarrollo socioeconómico del mismo. Debe existir un umbral mínimo interno de desarrollo socioeconómico para que la fauna de cualquier zona proporcione incentivos a su estudio. La localización de las diferentes faunas podría resumirse de la siguiente manera:

1. Faunas que despiertan un elevado interés entre la comunidad científica y están asociadas a países que tienen un desarrollo económico medio: India, China, Brasil, y a veces, también México.
2. Faunas que son objeto de numerosas publicaciones y que coinciden con países de niveles socioeconómicos altos. Las faunas más representativas son las de Estados Unidos, Reino Unido, Japón, Alemania, Francia y España.

3. Faunas de países con una renta económica elevada pero que por diversas causas (homogeneidad, extensión) tienen poco interés entre los zoólogos, como son por ejemplo la suiza y canadiense. En el caso de las publicaciones con especies nuevas también se encuentran Francia, Reino Unido, Canadá y Australia, países supuestamente con especies taxonómicamente bien conocidas.
4. Faunas que dan lugar a una producción científica escasa en países que tienen un nivel socioeconómico bajo. La mayoría de las faunas de los 130 países considerados en este estudio se encuentran en este grupo, y es de resaltar el poco interés general hacia el Africa sur-sahariana.

Especialización

La especialización de los taxónomos en determinados grupos debiera redundar tanto en una mayor productividad como en un conocimiento más profundo de los mismos. Entendemos como especialización el que los taxónomos restrinjan sus estudios a un grupo taxonómico concreto y no a un área geográfica determinada. De esta forma el conocimiento del grupo es a nivel mundial, lo que permite integrar en el sistema taxonómico todo lo que se sepa de éste. La evaluación global del conocimiento que se obtenga favorecerá el que las conclusiones taxonómicas sobre un grupo determinado sean más fiables que si los problemas se abordan de manera parcial.

Hemos podido comprobar, en general, que los autores tienden cada vez más a publicar estudios de un grupo más restringido de taxones. Las investigaciones que se ocupan de varios órdenes tan sólo aparecen en los dos primeros años de nuestro muestreo (1875 y 1900), indicándonos de alguna forma una tendencia a la especialización de los autores (al menos a nivel de orden). A lo largo de nuestro estudio se detecta también una disminución en el número de familias de las que se ocupa cada trabajo. Si examinamos el número de géneros y especies sobre los que se investiga podemos ver que también es menor su número por artículo a lo largo del tiempo.

En cuanto al orden de insectos que en general resulta más atractivo a los entomólogos de cualquier época, hemos observado que es el de los coleópteros, seguido por himenópteros y lepidópteros. Para el total del muestreo realizado en los cuatro colectivos entomológicos se puede ver que las publicaciones sobre el orden Coleoptera suponen más de un tercio del total. No hemos detectado ninguna tendencia en cuanto a cambios de preferencia en el grupo de estudio a lo largo del tiempo, aunque el número de publicaciones sobre coleópteros, dípteros, lepidópteros y órdenes menores tiende en

las últimas décadas a estabilizarse alrededor del 20% del total de publicaciones en el conjunto de la producción mundial.

Producción

Hemos analizado también la producción científica de la comunidad taxonómica tanto mundial como española. Como hemos podido constatar anteriormente, el crecimiento de la producción científica mundial (número de publicaciones químicas y biomédicas recopiladas por el *Chemical Abstracts*) se incrementa de manera continua a lo largo de nuestro periodo de estudio. Sin embargo, en los últimos cinco años considerados (1991-1995) mientras que la producción científica mundial mantiene una alta tasa de crecimiento, la zoológica, e incluida en ésta la entomológica, disminuye. Hay que tener en cuenta que quizá esta disminución relativa sea en parte un artefacto debido a que la base de datos bibliográfica consultada (*Zoological Record*) no se encuentre aún al día respecto al número de artículos incluidos de esos años.

En cuanto a la producción de artículos según el grupo animal considerado, no todos son objeto del mismo interés. En el caso de los mamíferos, por ejemplo, el aumento de obras que versan sobre ellos a lo largo del tiempo es mayor. Si comparamos el número de artículos producidos durante el periodo 1978 a 1998 sobre diferentes grupos animales con el número de especies que se incluyen en estos grupos queda patente esta desigualdad en la dedicación de los zoólogos a unos u otros grupos. Los tres grupos que reciben mayor atención son los mamíferos, las aves y, curiosamente, los cefalocordados. En este último caso, algunas especies de cefalocordados son utilizadas como organismos sobre los que realizar estudios de fisiología celular, bioquímica y otras investigaciones no estrictamente zoológicas. Es sintomático comprobar como al primero de estos grupos, los mamíferos, que cuenta con alrededor de 4.000 especies (lo que equivale el 0,53% del total de especies de insectos conocidas), se le dedica un volumen de publicaciones que supone casi un 50% de las que tratan sobre Entomología. Los animales que reciben menor atención media por especie son los artrópodos no insectos, los peces, y, en el último lugar los insectos.

La producción entomológica mundial, como es de esperar, se ve afectada por los grandes eventos históricos, como fue el desarrollo de las dos Guerras Mundiales, y en nuestro caso por la Guerra Civil española, apreciándose un fuerte decrecimiento en el número de publicaciones de esos años. En el caso de la producción entomológica española ya hemos visto que existe un claro crecimiento a lo largo del periodo de estudio que decae en los últimos años ya que el máximo está localizado en 1985, disminuyendo

en 1990 y 1995. En cuanto a la aportación entomológica española a la mundial es muy irregular en los últimos años del siglo pasado, mientras que en el último periodo examinado se sitúa entre el 2 y el 3% del total de la producción mundial.

La tendencia del número de publicaciones entomológicas españolas y mundiales sigue el mismo patrón: crecimiento continuo hasta 1990 y ligera disminución desde esta fecha. La disminución detectada a partir de 1990 en la producción de publicaciones mundiales, tanto zoológicas como entomológicas, y también en la producción entomológica española, nos parece especialmente interesante. Aunque no poseemos datos sobre los que fundamentar esta disminución, y su análisis causal excede el ámbito de esta tesis, algunas de las razones que se nos ocurre pueden producirla son:

1. Que, como ya hemos indicado, sea parcialmente un artefacto debido a que la base bibliográfica del *Zoological Record* no se haya actualizado totalmente en los últimos años.
2. Que la extensión de cada artículo sea como media mayor en el último periodo considerado. Este aumento en el número de páginas pudiera ser debido a una mayor profundización en el problema que se desea resolver, de manera que los trabajos realizados son menos numerosos pero mejores en cuanto a su calidad.
3. Que los entomólogos estén derivando sus investigaciones hacia otras áreas no zoológicas y sus artículos estén recopilados en otras bases bibliográficas que no hemos utilizado para esta tesis (por ejemplo, *Biological Abstracts*, *Toxoline*, *Biological Abstracts/RRM (Reports, Reviews and Meetings)*, *Review of Agricultural Entomology* o *Review of Medical and Veterinary Entomology*). Este supuesto cambio de la orientación en los estudios puede ser debido a que los entomólogos recurran a investigar en proyectos bien financiados cuyo objetivo no sea estrictamente zoológico.

Al mismo tiempo que disminuye la producción total también lo hace la productividad media de los autores, y coincidentemente se observa que las obras firmadas por varios autores son más frecuentes en las últimas décadas, repercutiendo en la productividad media por autor. Así pues, la disminución del número total de publicaciones sucede al mismo tiempo que un incremento en el número de participantes que colaboran en un estudio, tal como hemos constatado entre el colectivo de entomólogos españoles y en los diferentes muestreos realizados en otros (franceses, ingleses y estadounidenses, así

como ictiólogos y herpetólogos). Este aumento de coautorías lo hemos registrado tanto en los trabajos sobre Entomología en general, como cuando analizamos la producción científica limitada al ámbito taxonómico. También en disciplinas como la Ecología se ha detectado este mismo incremento de coautorías (Aparicio & Cordero, 1999; Fitter, 1999).

La disminución de la producción media por autor, ya sea a nivel mundial o entre los entomólogos españoles, puede ser debida a:

1. Que firmen los artículos colaboradores de la investigación que antes no lo hicieran (estudiantes, técnicos de laboratorio, recolectores del material, etc.).
2. Que se organicen grupos de investigación multidisciplinarios con miembros que se dediquen a diversas actividades. De esta manera, los artículos sobre insectos los firmarían, además de los entomólogos, investigadores de otras disciplinas que aportarían diferentes tipos de estudios.

Por último, si consideramos que los autores con una elevada producción científica a lo largo de su carrera investigadora en Entomología son los especialistas, y los autores con una baja producción en este tema son entomólogos circunstanciales, en el caso de la Entomología española la aportación de ambos colectivos mantiene la misma proporción a lo largo del tiempo (ver **tabla 4.9** y **figura 4.11** del apartado 4.1.2). Si para el adecuado desarrollo de la Taxonomía y la Sistemática se precisan especialistas, los datos anteriormente mencionados nos hacen pensar que la organización de la investigación española no favorece ahora más que antes la formación de éstos. Para el conjunto de nuestra recopilación bibliográfica, el 75,7% de los autores españoles han aportado al total de producción española entre 1 y 5 artículos. De éstos hay 787 autores (casi un 50% del total) que únicamente han firmado una obra, lo que tan sólo representa alrededor del 8% de la producción total. Sólo un 5,5% de los autores españoles han contribuido con más de 30 trabajos cada uno, destacando 12 investigadores con más de 100 referencias. La promoción de investigadores que se especialicen en determinados grupos puede que acelerara la comprensión de éstos a nivel mundial, de manera que el inventario de las especies del grupo pudiera ser resuelto más fácilmente. Sin embargo, si no aumentase sustancialmente el número de taxónomos, la contrapartida sería tener un número muy limitado de especialistas por grupo, por lo que sus investigaciones no tendrían la imprescindible y necesaria validación independiente.

6.1.2. Infraestructura (colecciones científicas y bibliotecas)

Los estudios taxonómicos requieren para su realización una infraestructura básica que incluya fundamentalmente colecciones científicas de ejemplares y bibliotecas. Estos dos tipos de colecciones de referencia proporcionan una información imprescindible para el desarrollo de la investigación taxonómica.

Nuestra propia experiencia profesional en el campo de la Museología científica nos ha permitido constatar que es no sólo frecuente, sino norma generalizada, que los entomólogos se enfrenten a una serie de problemas relacionados con estos elementos de infraestructura que ralentizan sus estudios en gran medida. Algunas de éstas dificultades son:

1. Acceso a la bibliografía publicada. Una de las consecuencias más importantes de este problema es la dificultad que suele haber para examinar la obra en la que se describen los taxones involucrados en el estudio, de manera que los datos que se desean pueden obtenerse directamente, sin necesidad de pasar por otras referencias bibliográficas que actúan de intermediarios con una posible acumulación de errores.
2. Localización de tipos. En la bibliografía no siempre se indica el lugar de depósito de la serie tipo, ni del material estudiado. No suelen existir catálogos globales, en donde figuren los tipos que existen en una determinada colección, o para un determinado grupo taxonómico, obligando a los autores, en muchos casos, a la lenta búsqueda del material en diferentes posibles instituciones.
3. Comparación del material. Las instituciones en las que está depositado el material suelen exigir el cumplimiento de normas relativas a la seguridad de éste. Por ejemplo, la serie tipo nunca se acostumbra a enviar completa, prefiriéndose que una parte de ella quede en la colección hasta la devolución de la parte ya remitida, lo que también dificulta el estudio global de los ejemplares o, al menos, dilata el tiempo de elaboración del trabajo.

Muchos de estos problemas podrían ser solventados o al menos grandemente paliados si la información, tanto de ejemplares como de bibliografía, fuera de fácil acceso a los usuarios. Debería ser objetivo principal de las instituciones en las que están depositadas estas colecciones dar a conocer sus fondos de una manera lo más extensa posible. La publicación de listados y catálogos, aunque únicamente fueran

elementos que proporcionen información acerca de la ubicación del material, sería de gran interés para los taxónomos. Actualmente, el uso de Internet como herramienta de trabajo puede proporcionar una gran ayuda si estos listados de ubicación pudieran ser consultados electrónicamente, de manera que los usuarios tan sólo tuvieran que recurrir a una única fuente de datos para averiguar en donde se localiza el material que desean estudiar. Esta recomendación, que nos parece evidente, ha de ser a su vez incorporada a otros niveles posibles de integración mundial de bases de datos y de información biológica. Para este propósito destaca actualmente la puesta a punto desde 1996 del *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), una iniciativa multiestatal de países de la OCDE en la que también se ha integrado la Unión Europea. Por amabilidad de la Dra. M. Ramos, una de las representantes españolas en este proyecto, hemos tenido acceso al último Informe (marzo 1999) de progresos de este grupo de trabajo. Este informe se encuentra parcialmente accesible al público en la siguiente dirección electrónica: (<http://www.york.biosis.org/gbif/index.htm>). El GBIF tiene únicamente tres objetivos, uno de los cuales es *"auspiciar la cooperación internacional para el desarrollo e implementación de bases de datos interoperacionales y otros recursos informáticos relacionados con la diversidad biológica, especialmente a los niveles de espécimen, especies y ecosistema, y proporcionar el rápido desarrollo y la distribución generalizada de herramientas informáticas para el campo de la sistemática biológica"*. Los otros dos objetivos se refieren a cooperación en el ámbito de la neuroinformática y a temas relativos a la accesibilidad pública y derechos de propiedad de las bases de datos en biodiversidad y neuroinformática. Es interesante constatar como, entre los retos científicos y de infraestructura que aborda detalladamente el GBIF, como por ejemplo los relacionados con Redes, *hardware*, *software*, compatibilidad, especialización y enseñanza en bioinformática, destacan los relativos a la validación de datos y calidad de la información. Con gran precisión y contundencia se afirma: *"The biological sciences have lagged behind other fields in the adoption of standardized methods for data validation, and this tardiness should be corrected"* (GBIF, 1998).

6.1.3. Normativa

La Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica regula, a través del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (CINZ), la asignación de nombres a los organismos animales, vivientes y fósiles, pero no la definición de los taxones en sí mismos. El CINZ es una herramienta fundamental que proporciona universalidad y

continuidad para los nombres científicos y que es compatible con la libertad de los científicos en la clasificación de los animales de acuerdo con las reglas taxonómicas.

La Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica se fundó en el Tercer Congreso Internacional de Zoología (Leiden 1895). Aunque inicialmente esta Comisión se constituyó para compilar los códigos de nomenclatura, además de realizar esta actividad se ha convertido con el tiempo en un instrumento de arbitraje casi judicial. Una historia muy completa de esta comisión internacional ha sido publicada por Melville (1995), en la que se incluyen también notas sobre los diversos reglamentos nacionales (o para grupos taxonómicos concretos) que aparecieron desde el *Stricklandian Code* británico de 1842, las primeras normas de nomenclatura que se publicaron. Aunque resulta innecesario repetir aquí los detalles históricos referidos por Melville (1995), debe enfatizarse la dificultad diplomática que fue precisa para consensuar unas reglas de nomenclatura de aceptación internacional. Las cinco versiones (reglas y versiones) que han aparecido hasta la fecha en 1905 (ver Cabrera, 1914), 1961 (ver Alvarado, 1962), 1964, 1985 y 1999 (ver CINZ, en prensa) han conseguido desde luego tener aceptación mundial, en el sentido de que no existe alternativa alguna ni competencia con otros códigos. Su uso es también requerido, implícita o explícitamente, por los editores de todas las revistas científicas actuales. Este indudable logro de la comunidad científica al encontrar un consenso único en un tema tan heterogéneo, ha sido probablemente, en nuestra opinión, causa de la relativa ineficacia del código, lo que ha producido a su vez una buena parte del lastre que observamos en capítulos anteriores en la práctica taxonómica cotidiana. Un examen crítico de las disposiciones que tiene la cuarta versión del CINZ que ha entrado en vigor el primero de enero del año 2000 (ICZN, 1999), en comparación con las versiones anteriores de 1961 (utilizaremos la traducción de Alvarado, 1962), 1964 (ICZN, 1964) y 1985 (ICZN, 1985), muestra que al igual que los anteriores mantiene como meras "recomendaciones" prácticamente todos los aspectos relacionados con la faceta práctica del establecimiento de nuevas especies y géneros (idioma, depósito de tipos, información sobre ejemplares, etc.). Si bien los aspectos lingüísticos están bien normalizados, prácticamente todos aquellos que repercuten directamente en la facilidad de comunicación quedan relegados a la buena voluntad de los autores. Posteriormente insistiremos en este aspecto, por vía de recomendaciones concretas para elevar a obligatorias algunas de estas recomendaciones.

Para obtener el máximo rendimiento de los recursos humanos es esencial que cualquier instrucción reguladora, como es el caso de la nomenclatura biológica, sea tan simple como sea compatible con sus metas; en nuestro caso, éstas son la claridad,

uniformidad y estabilidad. Cada animal debe tener un nombre único y universalmente aceptado.

6.1.4. Proyectos corporativos

En la actualidad, la facilidad de comunicación entre los investigadores amplía la posibilidad de colaboración entre especialistas de diferentes grupos y disciplinas, que pueden aunar sus esfuerzos para alcanzar objetivos que antes eran difícilmente realizables. Contribuyendo a esta globalización, el desarrollo de Internet permite tanto la interrelación de investigadores y centros, como la fluidez en la comunicación de resultados. Los proyectos que están desarrollados para su utilización en Internet favorecen la circulación de la información y suelen estar intercomunicados, de manera que se está creando una macro-red con múltiples datos sobre los organismos. Existen muchas bases de datos que ya han sido puestas a disposición de los usuarios de Internet. En este apartado queremos dar un pequeño repaso, a modo de ejemplo, a algunos de los proyectos que actualmente se están desarrollando en el mundo y entre cuyos objetivos está el poner al servicio de la comunidad científica información taxonómica y biológica de los organismos. El proyecto GBIF mencionado anteriormente (apartado 6.1.2) pretende en el futuro aunar todas estas iniciativas.

Fauna Ibérica

Es un proyecto de investigación que persigue fomentar la realización de estudios que proporcionen datos acerca de la diversidad zoológica del área ibero-balear. Dispone de un servidor WWW en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) que pretende llegar a ser un centro de información sobre esta biodiversidad. Su dirección electrónica es <http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es>. Este proyecto comenzó en 1988 y forma parte del "Programa de Biodiversidad de la Península Ibérica" junto a los proyectos "Flora Ibérica" y "Flora Micológica Ibérica", todos financiados por el Ministerio de Educación y Cultura (España). Entre los objetivos concretos que desea desarrollar están:

1. Redacción y edición del catálogo de la fauna ibero-balear.
2. Producción de un banco de datos zoológico geo-referenciado con capacidad de gestión por medio de un Sistema de Información Geográfica (SIG).
3. Difusión y divulgación de la información zoológica, tanto en formato de texto como por Internet.

4. Potenciación e incremento de las colecciones científicas de ámbito ibero-balear, especialmente de las públicas institucionales.
5. Integración de la información zoológica ibero-balear en proyectos globales de Biodiversidad.

GenBank

El *National Center for Biotechnology Information* (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) fue fundado en 1988 con el objetivo de divulgar información biomédica relacionada con los procesos moleculares que afectan a la salud humana y sus enfermedades. Opera sobre todo como un recurso con información sobre Biología molecular, creando bases de datos públicas, facilitando vías de investigación en computación, desarrollando programas para analizar datos sobre genomas y difundiendo información biomédica. Las bases de datos incluyen secuencias de nucleótidos, proteínas, estructuras moleculares y genomas completos.

El *GenBank*, en concreto, organizado dentro del seno del *National Center for Biotechnology Information*, es la principal base de datos actual de secuencias genéticas. Este proyecto, junto con el *DNA DataBank* de Japón (DDBJ), y el *European Molecular Biology Laboratory* (EMBL), se relacionan a través del *International Nucleotide Sequence Database Collaboration* intercambiando bases diariamente. El *GenBank* crece exponencialmente, doblando el número de bases de nucleótidos cada 14 meses. Actualmente (datos del 30 de agosto de 1999), la base de datos del *GenBank* contiene cerca de 0,3 billones de bases correspondientes a 47000 especies. Un resumen del número de organismos sobre los que se tiene información genética se puede ver en la siguiente tabla.

Especies	1995	1996	1997	1998	1999	Δ (t)	Δ (a)
Virus	1587	1872	2144	2393	2595	63%	9.9%
Bacteria	3087	4030	6312	8963	13460	336%	57.8%
Archaea	164	237	387	558	926	464%	82.3%
Eucariota	10476	16054	22833	30173	38575	268%	33.8%
Total	16112	23208	32806	43444	57126	254%	37.6%

Tabla 6.1. Número de organismos de los que se tienen secuencias genéticas, incremento desde 1995 a 1999 (Δ (t)) e incremento en los últimos 12 meses considerados (Δ (a)). Datos extraídos del *GenBank* (1-10-1999).

Green Plant Phylogeny

El proyecto denominado *Green Plant Phylogeny* está siendo llevado a cabo por personal de la Universidad de California en Berkeley; más información se puede obtener en: <http://ucjeps.berkeley.edu/bryolab/greenplantpage.html>. Este proyecto surgió debido al rápido incremento de las investigaciones filogenéticas y sistemáticas que utilizaban nuevos datos y formas de análisis de éstos, y la dificultad de comunicación entre los diferentes grupos que participaban en estas investigaciones, en particular los que utilizan datos morfológicos y los que se fundamentan en datos bioquímicos. Los objetivos específicos que persigue este proyecto son:

1. Coordinar las actividades de recopilación de datos.
2. Alcanzar un acuerdo sobre la mecánica para la compilación, corrección y adición de datos a las bases.
3. Llegar a un acuerdo de como hacer útiles, lo más extensamente posible, los datos disponibles.
4. Estimular la realización de análisis filogenéticos de plantas junto con análisis macroevolutivos.
5. Facilitar la cooperación entre grupos de investigación.

INBio, Instituto Nacional de Biodiversidad (Costa Rica)

El Instituto Nacional de Biodiversidad (<http://www.inbio.ac.cr/>) es una institución estatal científica cuyo objetivo principal es promover una mayor conciencia sobre el valor de la biodiversidad para lograr su conservación y mejorar la calidad de vida del ser humano. Esta organización se centra en los siguientes aspectos:

1. Inventario de la biodiversidad de Costa Rica con énfasis en las áreas silvestres protegidas del país.
2. Búsqueda y promoción de usos sostenibles del recurso biológico.
3. Organización y administración de la información sobre biodiversidad.
4. Generación y transferencia de conocimiento sobre biodiversidad.

El Inventario Nacional de Biodiversidad se realiza con mayor énfasis en las Áreas de Conservación, especialmente en los siguientes grupos: plantas, hongos, moluscos y artrópodos. En septiembre de 1996 el INBio contaba con una colección entomológica de

referencia de tres millones de ejemplares, de los cuales se estima se encuentran identificados a nivel de especie un 24%; una colección botánica de 52287 ejemplares, de los cuales un 75% están identificados a nivel de especie (en la colección se tienen registradas 6340 especies, que representan más del 90% de las plantas del país); y una colección de Malacología de 74483 especímenes, de los cuales un 47% están identificados a nivel de especie.

Uno de los aspectos más interesantes de este proyecto es la formación de "parataxónomos", personas de extracción rural que reciben un curso práctico intensivo, en fundamentos de biología y ecología, taxonomía, técnicas de recolección y preservación, técnicas de gestión de datos e información, administración y mantenimiento de equipos. Estas personas son las que generan la información básica del proyecto para la realización del Inventario Nacional de Biodiversidad, formando el primer eslabón de este proyecto. Los parataxónomos son personas vinculadas a sus lugares rurales de residencia, y por ello, tanto su labor como recolectores (siguiendo instrucciones del INBio central) como su actividad social a favor de una conciencia ciudadana sobre la biodiversidad son muy efectivas.

Integrated Taxonomic Information System (ITIS)

Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.usda.gov/>) es un proyecto en el que participan diferentes organizaciones y especialistas de Canadá, Estados Unidos y México. El objetivo que persiguen es completar una lista de los nombres de organismos que viven en Norteamérica que pueda ser consultada electrónicamente. El proyecto fue promovido por el Subcomité de la Casa Blanca para la biodiversidad y dinámica de los Ecosistemas, el cuál consideró a la taxonomía como una investigación prioritaria para la gestión de los ecosistemas y la conservación de la biodiversidad. Así pues, el objetivo es crear una base de datos electrónica con los nombres de las especies y su clasificación jerárquica. También proyecta tener un directorio con los nombres de los expertos en Taxonomía.

La base de datos que están desarrollando incluye, acompañando a cada nombre científico, el autor y la fecha, el rango taxonómico, las sinonimias asociadas y los nombres vernáculos, un código numérico, fuentes en donde conseguir información sobre el taxón (publicaciones, especialistas, etc.), e indicadores de la calidad de los datos. También desean asociar datos geográficos de cobertura mundial, aunque con especial énfasis sobre Norteamérica.

Species 2000

Este proyecto fue establecido por la *International Union of Biological Sciences* (IUBS), en cooperación con el *Committee on Data for Science and Technology* (CODATA) y la *International Union of Microbiological Societies* (IUMS) en septiembre de 1994. Tiene como objetivo principal la enumeración de todas las especies de plantas, animales, hongos y microbios del planeta, organizada como una base de datos electrónica, útil para el estudio de la biodiversidad. Más información sobre este proyecto puede consultarse en la siguiente dirección: <http://www.uel.ac.uk/species2000/>. También proporciona información acerca de otras bases de datos sobre las especies involucradas, colecciones científicas, museos, bases de datos sobre ecosistemas y otros. Entre los objetivos que se ha propuesto este proyecto está el ser un catálogo de todas las especies que sirva para comprobar el estatus, la clasificación y el nombre de cada una de ellas y que sirva, además, como un sistema de comparación entre inventarios. El catálogo pretende poder ser consultado en línea y a través de una edición de CD-ROM, con actualizaciones anuales. Para más información también puede consultarse la dirección electrónica: <http://www.york.biosis.org/>.

Tree of Life

Se trata de un proyecto en el que participan un elevado número de autores. El vínculo que les une es el distribuir, a través de Internet, información sobre sistemática, filogenia y biodiversidad (<http://phylogeny.arizona.edu/>). El coordinador es D.R. Maddison, de la Universidad de Arizona. Actualmente contiene alrededor de 1380 páginas, que están localizadas en 20 ordenadores de cuatro países. La información electrónica sobre los diferentes organismos está unida en forma de un árbol filogenético. Este proyecto pretende ofrecer información a los biólogos que buscan claves, figuras, árboles filogenéticos y otra información sistemática de cualquier grupo de entidades biológicas. También desea llegar a ser una herramienta educativa para estudiantes. Entre sus objetivos destaca:

1. Proporcionar una información de estructura homogénea, publicada electrónicamente, sobre la historia evolutiva y las características de todos los grupos de organismos.
2. Ofrecer una visión científica de las relaciones evolutivas que unen a todos los organismos.
3. Prestar ayuda educativa acerca de la diversidad biológica.

4. Construir una base de datos en donde puedan buscarse tanto características de las entidades biológicas (incluidos datos moleculares) como su información taxonómica.

TRITON (*Taxonomy Resource & Index To Organism Names*)

TRITON es un proyecto actualmente en desarrollo por la empresa BIOSIS (<http://www.york.biosis.org/triton/triton.htm>) y está pensado para facilitar información sobre los datos taxonómicos reunidos en la base bibliográfica *Zoological Record* a los usuarios que acceden a éste a través de Internet. Este sistema proporciona información taxonómica acerca de alrededor de un millón de nombres de organismos (animales y protozoos, tanto fósiles como actuales) gracias a la información que el *Zoological Record* tiene acumulada en los últimos 18 años de recopilaciones bibliográficas. Además, se ofrecen datos del rango taxonómico de otros 400000 nombres de organismos que no pertenecen al reino Animalia gracias a la colaboración de otras organizaciones. Este índice de nombres ofrece también la posibilidad de que los autores confirmen que la escritura de las nuevas especies siga las recomendaciones del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. El proyecto TRITON no es una lista de nombres válidos de organismos.

Otros proyectos semejantes a los anteriormente mencionados se desarrollan en la actualidad cubriendo una gran diversidad temática y de objetivos. Para hacernos una idea, ofrecemos la siguiente selección:

Dinosaur Reference Center, que reúne información relativa a este grupo de reptiles, y que incluye cladogramas y listas de especies asociadas a información ya publicada (<http://www.crl.com/~sarima/dinosaurs/>).

Gray Herbarium Card Index es un índice específico de las plantas vasculares del Nuevo Mundo que incluye información de niveles taxonómicos superiores a especie (<gopher://huh.harvard.edu>).

Hierarchical Classification System (HICLAS), es una base de datos accesible por Internet que permite al usuario acceder a información taxonómica y filogenética (<http://aims.cps.msu.edu/hiclas/>).

Indices Nominum Supragenericorum Plantarum Vascularium, es una base de datos que contiene los nombre de plantas vasculares por encima del nivel genérico (<http://www.inform.umd.edu/PBIO/fam/inspvindex.html>).

Index Nominum Genericorum (Plantarum), es un índice de los nombre genéricos de plantas realizado por la sociedad que normaliza los nombre botánicos (*International Code of Botanical Nomenclature*) (<http://www.nmnh.si.edu/ing/>).

Index Virum, es un listado de los virus conocidos con información sobre éstos y su nomenclatura (<http://life.anu.edu.au/viruses/lctv/index.html>).

List of Bacterial Names with Standing in Nomenclature, una base de datos en la que se pueden hacer búsquedas de información sobre bacterias (<http://www-sv.cict.fr/>).

Mammal Species of the World, se trata de una base de datos sobre mamíferos vivos del mundo, a nivel de especie (<http://nmnhwww.si.edu/msw/>).

PLANTS Projects Databases, es una colección de bases de datos de la flora norteamericana (<http://plants.usda.gov/>).

Por último, aunque no se trata de un proyecto definido y desarrollado por una o más entidades, queremos mencionar las **listas de especies** que cada vez más frecuentemente se ponen a disposición de los usuarios a través de Internet. Las listas de insectos que ofrecemos a continuación las hemos seleccionado, entre otras muchas, del servidor de la organización *Envirolink* (<http://www.envirolink.org/>):

Insecta. Listas de especies

- Lista Sistemática de las especies de metazoos ibero-baleares. Proyecto Fauna Ibérica, Museo Nacional de Ciencias Naturales (C.S.I.C.).

(<http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/htmlfauna/faunibe/zoolist/zoolist.html>)

- Primary Types Collection. California Academy of Sciences, California, Estados Unidos. (<http://www.calacademy.org/research/entomology/types/index.htm>)

- Entomology Teaching and Research Museum (Encyrtidae) University of California, Estados Unidos (http://entmuseum9.ucr.edu/entmus/list/encyrt_s.html)

- Lepidoptera list. The Finnish University and Research Network

(<http://www.funet.fi/pub/sci/bio/life/warp/lepidoptera-Finnish-index-a.html>)

- The Social Vespidae of Michigan. University of Michigan Museum of Zoology, Estados Unidos. (<http://insects.ummz.lsa.umich.edu/fauna/vespidae.html>)
- Ants of the Museu de Zoologia, University of São Paulo, Brasil
(http://research.amnh.org/entomology/social_insects/mzusp.html)
- Tettigoniidae of La Selva, Costa Rica (Insecta: Orthoptera), University of Connecticut, Estados Unidos (<http://viceroy.eeb.uconn.edu/interkey/check>)

Además de estos proyectos, el cada vez más extendido uso de Internet hace que numerosas organizaciones proporcionen servicios a través de los cuales se puede acceder a otros puntos de información. Entre estos buscadores podemos mencionar *Internet Biodiversity Service*, *Envirolink* (<http://www.envirolink.org>), y a la *National Biological Information Infrastructure* (<http://www.nbi.gov/>). El reciente trabajo de Esteban et al. (1997) proporciona múltiples direcciones en Internet (buscadores y servidores), así como herramientas de búsqueda y directorios de taxónomos, listas de discusión, etc.

Después de esta breve relación de algunos de los proyectos que actualmente están en desarrollo, podemos constatar con claridad que hay una gran diversidad de iniciativas apuntando todas hacia una misma dirección: conseguir que la información que se tiene de los taxones, ya sea nomenclatural, taxonómica, filogenética, biológica, etc., esté organizada y pueda ser localizada con facilidad por los usuarios. Sin embargo, actualmente no está aún coordinado el esfuerzo de todas las personas e instituciones involucradas en estos proyectos, por lo que todavía no se ha obtenido el rendimiento que cabe esperar del uso de la bioinformática.

6.2. Funciones

Entre las funciones del sistema taxonómico hemos seleccionado tres que nos han parecido las principales. En primer lugar la incorporación de taxones al sistema taxonómico, su flujo y manera de hacerlo; en segundo lugar, las rectificaciones taxonómicas y, por último, la divulgación a la comunidad científica de las novedades descubiertas.

6.2.1. Incorporaciones de taxones

En este apartado comentaremos cómo es el flujo de admisión de taxones al sistema taxonómico, sus características y cantidad de taxa aceptados.

Hemos reunido los tipos de estudios que incorporan taxones en el sistema taxonómico en dos grupos: las investigaciones puramente taxonómicas y las revisiones sistemáticas. El contexto en que se realiza la descripción de una especie nueva determinará así su manera de ingreso.

Considerando que las descripciones de especies realizadas en un contexto de revisión sistemática del grupo reunirán, en principio, más y mejor información que las realizadas con el único propósito de caracterizar, nombrar y clasificar al nuevo taxón, debería haber una clara tendencia a lo largo del tiempo a incluir la descripción de taxones nuevos en revisiones sistemáticas (filogenéticas) de grupos más o menos amplios.

Como hemos visto anteriormente, en el caso concreto de la descripción de especies nuevas, en los primeros periodos que hemos muestreado, se realizaban generalmente en contextos en los que su descripción era precisamente el objetivo principal del estudio. Sin embargo, existen diferencias entre las tendencias de los diferentes colectivos entomológicos examinados, tendencias que también se ponen de manifiesto cuando se analiza el tipo de estudio que recoge descripciones de especies en un contexto entomológico general (muestreos de 30 artículos en seis periodos de tiempo). En el colectivo estadounidense y en el del Reino Unido, la tendencia detectada a lo largo del tiempo es la de publicar especies nuevas en un contexto sistemático, mientras que en el caso francés y entre el colectivo español existe una evolución hacia la descripción de especies con valor en sí mismas. Es decir, a estos dos últimos colectivos no parece serles necesaria la revisión sistemática del grupo que incluye el nuevo taxón.

La opción de llevar a cabo una investigación sistemática del grupo taxonómico que acoge a la nueva especie creemos redundará en una mayor fiabilidad del estatus del taxón, ya que los autores se fuerzan al estudio del grupo en su conjunto, averiguando similitudes y diferencias entre los taxones que lo forman, delimitando a éstos de manera más completa y poniendo a disposición del resto de la comunidad sus resultados. La mera descripción de un nuevo taxón no obliga de la misma manera a la profundización en el conocimiento del grupo. Con todo, no es improbable que las dos tendencias detectadas en nuestro estudio pudieran estar influidas por las características de la fauna sobre la que investigan.

Los colectivos español y francés se interesan por faunas relativamente bien conocidas del Paleártico occidental, como son la europea y norteafricana, mientras que los artículos publicados en las revistas inglesas y estadounidense se centran en faunas menos exploradas, como la asiática y australiana, además de la americana. En general, para el estudio de las faunas paleárticas se dispone de un amplio repertorio de publicaciones, mientras que en el caso de otras faunas menos conocidas la cantidad de bibliografía acumulada es menor. Teniendo en consideración este factor podemos barajar dos hipótesis, que no son mutuamente excluyentes:

1. Que los colectivos español y francés no se vean obligados a realizar la investigación sistemática de un grupo, limitándose a describir nuevos taxones, ya que sólo se necesitaría hacer referencia a pasadas revisiones. Por el contrario, los grupos anglosajones, al interesarse por faunas poco conocidas, considerarían necesario la revisión sistemática del grupo que englobaría al nuevo taxón para aclarar una agrupación poco estudiada.
2. Que los colectivos español y francés tengan grandes dificultades a la hora de reunir todo lo publicado sobre el grupo de estudio, de manera que prefieran describir al nuevo taxón en solitario. Los ingleses y estadounidenses no tendrían el problema de la recapitulación de investigaciones anteriores, ya que los antecedentes serían mínimos, y podrían así realizar revisiones en las que los datos aportados por los propios investigadores serían suficientes.

Quizá la segunda hipótesis sea más frecuente, ya que la revisión de grupos sobre los que se han interesado antiguos investigadores tiene, además, problemas añadidos nada desdeñables en cuanto a, por ejemplo, localización de bibliografía antigua y del material tipo. Por el contrario, las faunas escasamente conocidas tienen la característica

de que es mucho menos laborioso descubrir una especie nueva que en faunas bien estudiadas. Este hecho explicaría, por otra parte, el que los trabajos faunísticos sean más frecuentes entre los entomólogos españoles y franceses que entre el muestreo estadounidense e inglés, ya que los primeros trabajan con grupos taxonómicos relativamente bien conocidos, pero en zonas sobre las que el conocimiento faunístico es aún insuficiente y, por esto mismo, interesante para su publicación a un nivel geográfico detallado.

En cuanto a la necesidad de ubicar filogenéticamente a las nuevas especies es, por supuesto, cuestionable, aunque se admite de manera prácticamente general que toda la Taxonomía debiera fundamentarse en grupos monofiléticos. No cabe duda de que cuanta más información se tenga de un taxón mayor será su grado de ajuste en una clasificación sistemática que siga la estructura filogenética del grupo. Sin embargo, la tarea de situar filogenéticamente a un taxón terminal (por ejemplo a una especie) dentro de un grupo monofilético precisa de un tiempo y unos recursos de investigación considerables. Muy posiblemente no sea imprescindible reanalizar cada vez la filogenia de un grupo si el objetivo es meramente nombrar y ubicar un taxón dentro de un sistema jerarquizado, cuya función principal es la de proporcionar un listado ordenado, coherente y funcional a la comunidad de taxónomos, ecólogos, farmacéuticos, etc.

Salvo excepciones, la descripción de especies se realiza en la actualidad (como en el pasado) basándose en caracteres morfológicos, por lo que la situación de la que se parte antes de realizar un estudio filogenético del grupo está basada en lo que se resolvió en su día teniendo en cuenta únicamente este tipo de datos. Dado que para la gran mayoría de los grupos de insectos parece que existe gran número de taxones aún por describir, quizá sea cuestionable, al menos por prematuro, el intentar hacer una reconstrucción filogenética y adaptar su clasificación sistemática desde un punto de vista filogenético cada vez que haya una nueva incorporación a la Taxonomía.

La tarea que resta para completar el inventario de insectos es realmente tan grande que no parece apropiado complicar aún más el sistema. Sería quizá más efectivo optar por la realización de una relación de taxones que podría delimitarse con unas pocas categorías taxonómicas. Por ejemplo, se podría acordar que este listado estuviera tan sólo compuesto por las siguientes categorías: orden, familia, subfamilia, género y especie, y que los caracteres sobre los que se basara este listado fuesen únicamente morfológicos. También podrían limitarse las reconstrucciones filogenéticas a categorías genéricas o supragenéricas, ya que el número de géneros nuevos que se describen al año es relativamente bajo (la media de los últimos 20 años es de 1971 anuales) comparado con la media de especies nuevas (16229 especies nuevas descritas

anualmente en los últimos 20 años), según datos del *Zoological Record*. Es decir, como es bastante probable que no se obtengan en los análisis filogenéticos verdaderos grupos de especies monofiléticos estables, debido a la gran proporción de éstas aún por describir, la inferencia filogenética a la que se llegue necesariamente resultará poco sólida y demasiado cambiante. Otra posibilidad alternativa a la anterior es fundamentar el armazón taxonómico en sistemas filogenéticos (clados monofiléticos) no jerárquicos (no linneanos). Existen ya propuestas de este tipo cuya conveniencia es objeto hoy día de discusión teórica, y de hecho parece que tanto el llamado "*Phylogenetic System of Definition*" (ej. De Queiroz & Gauthier, 1992; De Queiroz, 1994) como el "*Phylogenetic System of Reference*" (ej. Härlin, 1999), logran resultados significativamente mejores en cuanto a estabilidad nomenclatural y robustez frente a nuevas incorporaciones que el filogenético clásico.

El flujo de incorporación de novedades taxonómicas es actualmente de tal orden de magnitud que se hace imperativo prestar atención a este factor de volumen. A través de datos obtenidos del *Zoological Record* sabemos que el número medio de taxones nuevos descritos por publicación es de 3.59 taxones por artículo como media para el periodo 1978-1998, ya que el número medio de taxones anualmente descritos es 16041 y el número de publicaciones anuales con descripciones de taxa nuevos es de 4471.

Además, si comparamos la tendencia en la descripción de taxones nuevos de insectos respecto a otros grupos zoológicos (consultar **figura 5.33**) vemos que cada año se conocen más especies nuevas de estos artrópodos mientras que la descripción de especies de otros grupos disminuye claramente. Parece claro que en los últimos años los entomólogos están realizando un notable esfuerzo en la descripción de la entomofauna del planeta, siendo precisamente los insectos uno de los grupos cuyas relaciones filogenéticas son peor conocidas.

6.2.2. Rectificaciones taxonómicas y sus causas

En este apartado pasaremos a tratar algunas variables que pueden indicarnos, de alguna manera, la "robustez" que puede tener el nuevo taxón descrito. En principio, cuantas más variables se tengan en cuenta para realizar la descripción, y más se profundice en el conocimiento del grupo, menor probabilidad tendrá de resultar inválido el nuevo taxón descrito. Aunque un estudio muy detallado puede estar refido con el deseo de realizar el inventario de la biodiversidad en un tiempo lo más breve posible, se debería intentar aportar una información mínima suficiente y que fuera además fácilmente

contrastable. El sistema tendría que optimizar estos dos aspectos, velocidad de producción de novedades frente a riesgo de introducir errores taxonómicos, para alcanzar la mayor eficacia posible.

Las variables que vamos a comentar son, en primer lugar, la composición del material de estudio, más tarde los caracteres examinados y la metodología empleada en definirlos, y en tercer lugar, las características de la serie tipo. Para terminar este apartado, examinaremos el esfuerzo que realiza la comunidad taxonómica para rectificar los errores detectados.

Composición del material de estudio

En las muestras estudiadas en esta tesis, sólo la mitad de los artículos en los que se describe alguna especie nueva indican el número de ejemplares examinados para su descripción. La media se sitúa alrededor de los 63 ejemplares, con valores extremos entre 1 y 1201 especímenes. Hemos observado que, en general, no se presta demasiada atención a señalar cuántos ejemplares han formado parte del trabajo, ni para qué facetas del mismo ha servido cada serie. Por nuestra experiencia en el campo museológico profesional, sabemos que el etiquetado del material examinado es una norma más o menos habitual entre los entomólogos, incluyendo además de la identificación el nombre del determinador y la fecha en que éste la realizó. Esta costumbre permite que otros autores puedan tener la certeza de examinar los ejemplares utilizados por un investigador en su estudio, y revisar así la investigación realizada.

Ya que cuanto mayor sea el número de ejemplares sobre los que describe una especie, mejor podrá estimarse su variabilidad, serán preferibles aquellos estudios que utilicen al menos una serie mínima de ellos. Si consideramos al conjunto de los colectivos entomológicos estudiados, de las 24 muestras examinadas (cuatro grupos diferentes en seis periodos de tiempo), en 12 de ellas la media de ejemplares por artículo no alcanza a ser 10. Teniendo en cuenta que obviamente es mejor examinar ambos sexos, y también la mayor cantidad posible de estados de desarrollo, puede que ese número medio resulte escaso. Quizá se debiera restringir la publicación formal de especies nuevas cuando el número de ejemplares no sea suficiente para garantizar su validez dentro de unos términos razonables. Sin embargo, no cabe duda de que si el grupo estudiado se caracteriza por recolecciones técnicamente muy dificultosas o su hábitat es extremadamente inaccesible o está muy deteriorado, la descripción de la especie contando con un número escaso de ejemplares resultaría claramente admisible y debería ser divulgada.

En el mismo sentido que la cuestión anterior se razona la importancia de examinar la variabilidad de la posible nueva especie en cuanto a sus estadios de desarrollo. En el caso de los insectos, cuantos más estados de desarrollo sean conocidos y descritos, más y mejor será el conocimiento del grupo, y menor la probabilidad de que termine siendo inválida o de situarla en un lugar erróneo de la clasificación del grupo. En el caso de los colectivos aquí estudiados, el número de artículos que consideran caracteres de estadios que no sean únicamente los del imago son muy pocos: de 350 artículos, sólo en 19 casos (5.4%) los tienen en cuenta. Entre los vertebratólogos, para 45 artículos examinados el porcentaje sube a 11.1%. La consideración de caracteres preimaginales en investigaciones sistemáticas ha resultado ser decisiva en muchos estudios (Bologna & Aloisi, 1993; Boving & Craighead, 1930) por lo que la inclusión del examen de éstos no debería ser algo excepcional.

Por último, no queremos dejar de anotar que un número de ejemplares elevado permite la designación de una serie tipo también amplia que pueda ser depositada en distintas instituciones, facilitando de esta manera su acceso a los investigadores así como prevenir riesgos de desaparición.

Hasta aquí hemos discutido sobre la conveniencia de tener series de ejemplares relativamente numerosas, tanto para la descripción de la nueva especie como para la designación de la serie tipo correspondiente. Podríamos también plantearnos la pregunta: ¿no sería mejor disponer de tan sólo un único ejemplar que constituyera la serie tipo? Si abogáramos por esta medida, disfrutaríamos de algunos beneficios como es el de eliminar los problemas derivados de tener en una misma serie tipo a más de un taxón. Esta propuesta podría estar acompañada por una centralización en el depósito de los tipos. Todos los tipos primarios (en este caso, tipos únicos) podrían estar depositados en una única colección que se comprometiera a facilitar su estudio a todos los interesados, o bien, se podrían seleccionar varias instituciones, por si se prefiere repartir la responsabilidad, riesgos y cargas económicas derivadas de la consulta de este material según, por ejemplo, diferentes grupos taxonómicos.

Otra cuestión relativa a la dimensión de la serie de ejemplares que acompaña la descripción de una nueva especie es la relativa a los ejemplares de otras especies con las que se compara. En este caso la norma teórica debiera ser muy estricta, y cualquier descripción de una nueva especie debe compararse con todas aquellas otras semejantes hasta adquirir la convicción de que difiere significativamente de ellas. Es muy frecuente que en la práctica el factor limitante proceda de series de comparación inadecuadas.

Caracteres y metodología

Hemos analizado el tipo de caracteres utilizados en la descripción de una especie nueva, así como la metodología empleada para su análisis, ya que consideramos que cuantos más tipos distintos de caracteres se utilicen para la diagnosis de una especie, mayor posibilidad habrá de llegar a una clasificación estable y, por lo tanto, menor probabilidad de requerir su corrección taxonómica futura.

Salvo contadas excepciones, los diferentes colectivos entomológicos examinados siguen la misma pauta a lo largo del tiempo: las descripciones de especies se realizan basándose en caracteres morfológicos casi única y exclusivamente. De los 350 artículos examinados, sólo en uno se estudiaron, además de los caracteres morfológicos, caracteres bioquímicos. Por contraste, en el colectivo de vertebratólogos el 10% de la muestra examinada utiliza diferentes tipos de caracteres, además de los morfológicos.

En cuanto a la metodología empleada para la cuantificación de los caracteres examinados, una amplia mayoría de los entomólogos (88.57%) se limitan a ofrecer las medidas mínimas y máximas del tamaño de algunos de los caracteres examinados. La utilización de estadística básica sólo la hemos computado en el 5.43% de los casos.

Hemos examinado también las indicaciones que los autores proporcionan sobre la ecología de la nueva especie de insecto, encontrando que la mayoría tan sólo ofrecen unos escuetos datos de localización. Sin embargo, se detecta a lo largo del periodo de estudio un incremento en el número de artículos que comentan más extensamente el hábitat en el que fueron encontrados los ejemplares, que llegan a ser en 1990 casi un 40% de los artículos sobre insectos. Resaltamos este tipo de datos sobre otros, ya que a la hora de realizar una nueva recolección de material pueden facilitar la localización de nuevos especímenes.

Serie tipo

A lo largo de nuestro estudio hemos visto como cada vez mayor proporción de autores señalan explícitamente a los ejemplares (material tipo) designados como "portanombres" de la especie nueva. A partir de 1925 en prácticamente todos los artículos de la revista estadounidense seleccionada se indica la serie tipo, y en 1950 ocurre en el resto de los colectivos entomológicos. El número de ejemplares que forman parte de la serie tipo es muy variable, y en general se designa para formar parte de ella a todos (o casi todos) los ejemplares que se estudian. En principio se suele considerar entre los entomólogos que cuanto mayor número de ejemplares constituyan la serie tipo, de mayor

calidad será la descripción, ya que la serie podría representar una muestra adecuada de la variabilidad intraespecífica del taxón, mostrar su dispersión geográfica, y además se tiene la posibilidad de poder depositar ejemplares en más de una institución para minimizar riesgos de pérdida y facilitar su consulta. Esta costumbre no es sin embargo la única posible. Además del holotipo, que es la verdadera y única pieza soporte del nombre, el número de paratipos podría limitarse al mínimo que fuera capaz de fundamentar (visualizar) todos los rasgos morfológicos diagnósticos del nuevo taxón, pero no su variabilidad salvo en el caso de que fuera criterio diagnóstico. Bajo esta opción metodológica la serie de paratipos es numéricamente reducida, e incluye piezas de información complementaria al holotipo, como frecuentemente son el alotipo (Alvarado, 1957; Cabrera, 1912; Moreno & Alvarado, 1958), especímenes en otros estadios de desarrollo, o testigos de análisis moleculares.

Aunque los nombres de las categorías de los tipos están perfectamente normalizados en la actualidad por los códigos de nomenclatura para proporcionar mayor coherencia entre los diferentes trabajos, los autores, editores y revisores de la publicación no siempre siguen estrictamente las directrices marcadas por el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica y mucho menos sus recomendaciones. Es inadmisibles hoy en día que los editores permitan que se publiquen descripciones de especies en las que no quede clara la asignación de los tipos y se les nombre de manera incorrecta (ver ejemplos recientes en Sanchiz, 1991).

Rectificación de errores

Por último, vamos a comentar el esfuerzo de la comunidad científica para la rectificación de errores medido a través del número de publicaciones que lo hacen. Hawksworth (1992) ha estimado que los taxónomos consagran alrededor de un 20% de su tiempo a cuestiones nomenclaturales. Este trabajo supone, en el caso del Reino Unido, una jornada laboral completa de unos 40 investigadores, que traducido en gastos económicos supone 1.5 millones de dólares anuales (Hawksworth, 1992). Este tipo de investigación recuerda mucho más a los estudios de tipo histórico que a los biológicos propiamente dichos.

La cantidad de publicaciones que incluyen sinonimias y combinaciones nuevas, así como su tendencia a lo largo del tiempo, nos puede indicar el grado de eficacia del sistema taxonómico en uso, ya que nos permite conocer en cuánto grado las investigaciones anteriores son aceptadas y consensuadas por taxónomos posteriores. Analizando la tendencia del número de publicaciones con sinonimias y combinaciones

nuevas en el periodo 1980 a 1995, ya hemos observado que crecen en el caso de los insectos y decrecen en el resto de los grupos. Es decir, parece que los taxónomos que se ocupan de los no insectos han llegado a un mayor consenso en la identificación y clasificación de éstos, mientras que los entomólogos todavía trabajan en ello. Una gran parte de los grupos animales con identificación y clasificación actualmente bastante estable fueron descritos en los primeros años de adopción del sistema linneano, y muchos autores se han ocupado posteriormente de ellos (por ejemplo, el grupo de las aves), de manera que ha habido suficiente tiempo para que se llegara a un consenso en la discusión taxonómica entre los especialistas de estos grupos. Por el contrario, los insectos se caracterizan por ser el grupo que mayor número de especies cuenta, de forma que no es frecuente que muchos especialistas coincidan investigando el mismo grupo de especies, impidiéndose de esta manera la discusión entre autores. Más bien parece que los especialistas se concatenan unos a otros en el tiempo, recogiendo los más recientes las investigaciones de los anteriores, confirmando o disintiendo, con un único dictamen, los resultados de los estudios anteriores sin que haya otro autor que analice el mismo problema al mismo tiempo.

Por otro lado, el número de publicaciones dedicadas a la designación de lectotipos y neotipos nos da una idea del interés de los taxónomos en establecer de manera clara qué ejemplares constituyen el material tipo de un taxón, para que de esta forma puedan ser consultados por cualquier investigador sin asomo de duda respecto a su valor de referencia. En el caso de designaciones de lectotipos ocurre lo mismo que con las combinaciones y sinonimias nuevas, pues son más numerosas tratándose de insectos que para el resto de los grupos animales. Como vimos, la tendencia en el número de publicaciones con lectotipos crece a lo largo del periodo de tiempo considerado en nuestro estudio.

Curiosamente, en el caso de los neotipos se publican relativamente menos trabajos sobre insectos. En este caso pensamos que influye el que las descripciones de especies de una gran parte de los no insectos, se han realizado sobre todo al comienzo de la implantación del sistema de clasificación y nomenclatura linneana, habiéndose perdido muchas series tipo, bien por no estar bien etiquetadas, bien por destrucción o desaparición, mientras que en insectos existe una mayor proporción de especies descritas más recientemente, cuyo material tipo se conserva.

Cuando examinamos las solicitudes de dictamen a la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica para la resolución de conflictos taxonómicos, los entomólogos parecen necesitar menos asistencia que los que se ocupan de otros conjuntos animales. Ello es debido quizá a que dada la amplitud de la clase Insecta no hay muchos

especialistas que trabajen sobre los mismos grupos, por lo que no se plantean discusiones nomenclaturales entre ellos y no recurren tan a menudo a la Comisión para que resuelva sus diferencias.

En resumen, si consideramos que la publicación de una combinación o sinonimia nuevas, o la designación de un lectotipo o neotipo, lleva aproximadamente el mismo tiempo y esfuerzo que la descripción de una especie nueva, constatamos que una gran parte de la investigación taxonómica se dedica de hecho a la corrección de estudios taxonómicos anteriores. Como ya vimos en el apartado 5.4, en el periodo 1978 a 1998, del conjunto de la producción entomológica taxonómica (50602 trabajos), alrededor del 40% son publicaciones que incluyen algún tipo de rectificación. Este esfuerzo dedicado a la reorganización de la clasificación de un grupo implica que no es invertido en lo que se supone es el objetivo principal que persiguen los taxónomos: inventariar la biodiversidad por completo.

Las tendencias que nos manifiestan los datos tomados del *Zoological Record* en cuanto a descripción de especies e investigaciones nomenclaturales realizadas indican, sin embargo, que la comunidad científica cada vez presta mayor atención en los últimos años a la descripción de nuevas especies. El esfuerzo dedicado a las combinaciones y sinonimias nuevas se mantiene también muy alto, y con la actual eficiencia del sistema taxonómico se tardará aún en disfrutar para la clase Insecta de un sistema más estable que el actual. Al examinar el comportamiento del tipo de publicaciones anteriormente comentado, pero sobre fauna española, destaca el aumento de aquellas que incluyen sinonimias nuevas en todos los grupos de nuestra fauna a lo largo del periodo estudiado. En conjunto, se aprecia que el actual sistema de investigación taxonómica carece de medidas de seguridad efectivas, por cuanto permite incorporar un elevado número de taxones que se invalidan en un plazo de tiempo relativamente corto.

6.2.3. Divulgación de las novedades taxonómicas

Hemos considerado que una buena difusión de los resultados de las investigaciones taxonómicas redundaría en una mayor eficiencia del sistema. De esta forma, será más favorable para la investigación taxonómica en general que las publicaciones proporcionen a los investigadores indicios y palabras clave adecuadas que les hagan discriminar sin problema los artículos con la temática concreta que les interese entre la literatura científica que potencialmente les podría ser útil. Los aspectos que en este apartado vamos a discutir y valorar son la internacionalización de las publicaciones,

el idioma en el que se difunde la investigación, la existencia de resumen y el idioma en que está escrito, la mención en el título del grupo taxonómico estudiado, si se indica o no la procedencia y destino del material, si se incluye una diagnosis de la especie nueva y si se aportan claves y figuras.

Internacionalización de las publicaciones

No cabe duda de que cualquier resultado de una investigación taxonómica, por su propia naturaleza, tendrá repercusión mundial, al menos entre los investigadores que trabajan sobre el grupo que engloba a esas especies. Por ello aumenta la eficacia del sistema taxonómico si la divulgación de resultados es extensa. Aunque la accesibilidad a las publicaciones es actualmente mejor que hace unos años, el problema se agrava hoy día por la cantidad de revistas y series en las que un especialista puede tanto publicar como encontrar datos para su propia investigación. En nuestro trabajo hemos examinado las preferencias del colectivo español de entomólogos en cuanto al tipo de publicaciones que utiliza para dar a conocer los resultados de sus investigaciones.

Los entomólogos españoles prefieren divulgar sus investigaciones en revistas españolas aunque, en las últimas etapas examinadas, se produce un interés cada vez mayor en publicarlas fuera de nuestras fronteras. El relativo desinterés por publicar en revistas extranjeras puede ser debido a que el área de investigación que cubren los entomólogos españoles suele estar restringida a la geografía nacional, por lo que éstos pueden presuponer que la mayor parte de sus posibles lectores estarán ubicados en España, en donde la localización de las publicaciones nacionales sería más fácil que para las extranjeras. También es cierto que la publicación en revistas nacionales le resulta más fácil al autor, por cuestiones de idioma y conocimiento del colectivo de editores y revisores.

Idioma

Cada grupo de entomólogos examinado tiende a divulgar sus investigaciones en el idioma que les es propio: los españoles en castellano, los franceses en francés y los anglosajones en inglés. Sin embargo, se detecta un interés creciente a comunicar las investigaciones en inglés, actualmente el supuesto idioma "universal" para la Ciencia. Esta homogeneización en la utilización de un único idioma para todos repercute en una mejor y más amplia difusión de la investigación, ya que facilita a todos los usuarios tanto la lectura de estudios que les pueden interesar como la divulgación de las propias

investigaciones. Los estudios publicados en idiomas poco difundidos son accesibles tan sólo a una parte de la comunidad científica, necesitando los autores interesados en ellos un gran esfuerzo y tiempo para conocer la información que aportan. Aunque el castellano no es precisamente un idioma de escasa difusión, parece que si lo es en cuanto a Ciencia se refiere, como lo reflejaría por ejemplo el número de trabajos con descripción de especies nuevas que para nuestro idioma es aproximadamente del 3.3% en el periodo que va de 1978 a 1998. Sin embargo, la cuarta edición del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICNZ, 1999) recomienda simplemente que se publiquen las diagnósicos de los nuevos taxones en "*languages widely used internationally in Zoology*", lo que obviamente incluye al español. Una información mínima relativa al nuevo taxón que se describe debería hacerse obligatoriamente en inglés, pudiendo ser por supuesto información repetida en el idioma en que se exprese el autor, proporcionando de esta manera una mayor difusión de las novedades descubiertas.

Resumen e idioma del resumen

Dada la ingente cantidad de información que en la actualidad se ofrece a la comunidad científica, la inclusión de un resumen como norma obligatoria para la publicación de un artículo, sobre todo si además está en inglés, sería muy deseable. Este resumen proporcionaría a los lectores una información condensada de la investigación llevada a cabo, pudiendo éstos decidir si les merece la pena o no considerarlo en su totalidad. Los trabajos examinados en los primeros periodos de nuestro estudio no incluyen resumen, característica que comienza a generalizarse a partir de 1950. En 1990, prácticamente todos los artículos que hemos revisado ofrecen un resumen, a veces dos, con la información más relevante de la investigación realizada. Cuando además se trata de investigaciones de tipo taxonómico, el comunicar en el resumen que se describen especies nuevas eleva enormemente la calidad de la información y de hecho el Código de Nomenclatura que ha entrado en vigor en enero del año 2000 lo recomienda expresamente en su apéndice B (ICZN, 1999).

El resumen escrito en un idioma "universal" proporciona a un amplio colectivo la posibilidad de conocer los nuevos datos generados. Al igual que en el caso de la redacción del artículo, la difusión de la investigación será más efectiva cuanto mayor sea el colectivo al que pueda llegar. La inclusión de varios resúmenes, en diferentes idiomas, y de palabras clave semi-estandarizadas, son herramientas muy poderosas para facilitar la difusión de las novedades taxonómicas.

Orden y familia en el título

Otra manera de ofrecer una información breve pero muy útil para la difusión de una investigación es señalar en el título el grupo o grupos taxonómicos de los que trata el trabajo. Al igual que en el caso del resumen, el hecho de nombrar al menos el orden taxonómico se ha convertido en el último periodo estudiado en un hecho que sucede prácticamente en el 100% de los casos. La inclusión de la familia también ha ido haciéndose cada vez más habitual en Entomología, aunque no alcanza aún un porcentaje tan elevado como el orden. Es curioso que en el caso de los vertebrados se informe más veces acerca de la familia sobre la que se trabaja que sobre el orden. Al parecer, ésto es debido a que todos los especialistas bien suponen conocido el orden o bien éste no está suficientemente consensuado, por lo que los investigadores prefieren indicar el rango taxonómico a nivel familiar.

Procedencia y destino del material

Una de las premisas de la investigación en general es que diferentes autores puedan comprobar y/o repetir un estudio concreto ya realizado. Para que esta premisa se pueda cumplir en el caso de las investigaciones taxonómicas es absolutamente necesario que los especímenes utilizados en un estudio puedan ser localizados y examinados por todos aquellos que lo deseen. En los primeros años de nuestro estudio los autores no solían indicar de manera precisa ni la procedencia ni el depósito del material estudiado por lo que en muchos casos el acceso a éste en fechas más modernas puede ser una ardua tarea. Este hecho se agrava si lo que se pretende examinar son los ejemplares de la serie tipo, ya que, tal y como mi propia experiencia me ha mostrado, es frecuente que los taxónomos ni designen ni marquen apropiadamente a los ejemplares "porta-nombre". Es decir, en la publicación no siempre son señalados de manera inequívoca los ejemplares pertenecientes a la serie tipo y, sobre todo en los primeros periodos de nuestro estudio, tampoco se solía etiquetarlos. Estos detalles aparentemente secundarios, ya que no implicaban en ningún caso que el taxón fuera más o menos válido, conducen a que los taxónomos que deseen contrastar datos directamente deben emplear un cierto tiempo hasta poder tener localizados los ejemplares, necesitando un tiempo añadido al de la propia investigación taxonómica.

A lo largo de nuestro periodo de nuestro estudio, tanto la procedencia del material sobre el que se basa la investigación como el destino de la serie tipo se indican cada vez mejor. Además, el material tipo suele estar depositado mayoritariamente en colecciones públicas que suelen asegurar su conservación física así como facilitar el acceso de los

mismos a los investigadores. Las normas editoriales de algunas revistas, como por ejemplo la propia *Graellsia* del Museo Nacional de Ciencias Naturales, también colaboran en este sentido obligando a los autores que desean publicar la descripción de una especie nueva a que la serie tipo o parte de ésta sea depositada en una institución que garantice su seguridad y accesibilidad. En la nueva versión del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica se considera a los ejemplares tipo "*international standards of reference*", y recomienda sean depositados en instituciones (no en colecciones particulares) capaces de mantener colecciones de investigación y con las condiciones e instalaciones adecuadas para conservarlos y hacerlos accesibles para su estudio (ICZN, 1999).

Diagnosis

Ofrecer una diagnosis del nuevo taxón que se describe, y más si ésta es diferencial y está escrita en un idioma lo más difundido posible en la comunidad científica, no es sólo una forma de estructurar la redacción de la descripción, sino que puede convertirse en la principal información para el reconocimiento del taxón para todos aquellos que estén interesados en él.

En la muestra de artículos examinada en este trabajo, hemos constatado que incluir una diagnosis en el texto de la descripción del taxón no es algo que los especialistas consideren, en general, de gran relevancia. La muestra en que más artículos incluyen diagnosis es el colectivo español en 1900 (12 trabajos). En el último periodo examinado (1990) la muestra de la revista inglesa es la que mayor proporción de diagnosis para los taxones nuevos tiene (60%). Sin embargo, son los vertebratólogos los que acumulan mayor cantidad de trabajos con diagnosis, sobre todo en el último año muestreado, ya que todos los artículos examinados ofrecen una para las especies descritas.

Es muy posible que el aumento en la calidad de las descripciones, al incluir cada vez más datos métricos, figuras, claves, etc., lleve a pensar a los taxónomos que las diagnosis no son verdaderamente necesarias, al redactarse también largas descripciones de los nuevos taxones. El esfuerzo de dar a los lectores una serie de caracteres básicos únicos para la especie nueva, sobre todo si van acompañados de un razonamiento diferencial de los rasgos encontrados en especies cercanas, creemos redundante en un mejor conocimiento del nuevo taxón. Nuestra investigación avala plenamente la inclusión en la nueva edición del Código Internacional de Nomenclatura

Zoológica (ICNZ, 1999) de la recomendación expresa de proporcionar diagnósis individuales de los nuevos taxones frente a otros de su mismo rango taxonómico.

Claves y figuras

La inclusión de claves en los trabajos sistemáticos facilita a los usuarios posteriores (taxónomos o no) la identificación de los taxones tratados. Los resultados de nuestro estudio muestran como los artículos en los que se describen especies en un contexto de revisión sistemática optan por la elaboración de claves, mientras que los que describen especies en un contexto puramente taxonómico no lo hacen. Como vimos, queda así bien patente la diferencia entre los colectivos español y francés frente a los anglosajones como consecuencia del tipo de estudio en el que enmarcan las descripciones de nuevas especies.

Al igual que la inclusión de claves, la de dibujos, figuras, fotografías, esquemas o cualquier otra representación gráfica de la nueva especie facilita su descripción e identificación. Todos los colectivos entomológicos examinados tienden, a lo largo del tiempo, a completar las descripciones con alguna clase de imagen. En 1990, el 100% de los artículos incluyen alguna representación gráfica. En este caso la tendencia a generalizar el uso de ilustraciones viene favorecido por las mejoras tecnológicas editoriales. También las tendencias que hemos observado en esta tesis sobre el uso de material gráfico ha sido recomendado expresamente en el nuevo código de nomenclatura para ilustrar material tipo (ICZN, 1999).

6.3. Recomendaciones

Los análisis bibliométricos y las tendencias observadas en otros capítulos de esta tesis, junto a la discusión de algunos temas tratados en apartados anteriores, nos permiten sugerir algunos cambios muy simples del quehacer taxonómico que sin embargo creemos redundarían en una mejora de todo el sistema. El propósito de las recomendaciones recopiladas en este apartado es tratar de que el sistema taxonómico sea más eficaz de lo que lo es actualmente. Es decir, que mediante la estandarización de procesos del actual sistema taxonómico se proporcione una información precisa y suficiente que los usuarios puedan recuperar de manera cómoda y fácil. Esta normalización ya fue parcialmente contemplada por Muttkowski (1911).

Muchas de las recomendaciones que hacemos suponen endurecer notablemente las normas existentes, creando obligatoriedad para determinadas acciones. El que nos parezcan medidas deseables, para nosotros algunas inevitables a medio plazo, no supone que sea sencilla ni inmediata su implementación. En esta línea de endurecimiento se han centrado muchas sugerencias aportadas para la confección de la cuarta edición del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1999), como puede verse en todos los volúmenes de la revista *Bulletin of Zoological Nomenclature* en los últimos años. Sin embargo, la versión consensuada y finalmente aprobada introduce la mayoría de ellas como "recomendaciones" y no como normas de obligado cumplimiento. La comunidad taxonómica zoológica, a través de sus representantes en la *International Union of Biological Sciences* y en la *International Commission on Zoological Nomenclature*, no parece aún suficientemente convencida de la necesidad de autolimitar la libertad de autor en favor de un mejor sistema internacional de referencia nomenclatural.

Las recomendaciones que proponemos son las siguientes:

6.3.1. Nombres de taxones ya existentes

Confección de listas de nombres válidos

La posibilidad de confeccionar una lista de nombres válidos actuales está abierta en el nuevo Código de Nomenclatura, pero la iniciativa corresponde a los especialistas.

Este listado debería ser realizado por los conocedores de cada grupo, acordando internacionalmente el desuso de aquellos nombres que no figuren en él. Este listado de nombres proporcionaría un nuevo punto de partida sólido para los taxónomos. Se eliminaría de esta manera la recopilación, casi detectivesca, del historial nomenclatural de los taxones involucrados en una determinada investigación. De esta forma, si se descubriera la existencia de una especie no incluida en esa lista de nombres válidos, se debería volver a nombrar y describir, independientemente de que anteriormente ya lo hubiera sido. La realización de estas listas está explícitamente aceptada por la cuarta edición del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, que entró en vigor en enero del año 2000.

Creemos que las listas de nombres válidos tan sólo deberían relacionar unas pocas categorías taxonómicas (por ejemplo, los taxones de nivel especie, género, subfamilia, familia y orden). Los aspectos macrosistemáticos o los derivados del estudio de filogenias consideran muchas más categorías y dificultan enormemente la labor taxonómica. Así pues, hay una necesidad absoluta de conseguir un consenso entre los especialistas de un grupo en cuanto a la situación taxonómica de los taxones que están integrados en él. Esta labor de confección de listas de taxones válidos creemos que debe primar ahora frente a los trabajos tradicionales que realizan los especialistas.

La publicación de estas listas de nombres válidos debe ser fácilmente accesible tanto en formato tradicional de papel, como electrónicamente. Además, se debería promocionar la publicación de revisiones y catálogos. Un ejemplo interesante lo constituye el recientemente publicado CD Rom sobre los Tettigonioidea del Mundo (Naskrecki & Otte, 1999). Estas listas de nombres válidos remediarían, por el procedimiento de "borrón y cuenta nueva", el nada desdeñable lastre histórico que tiene la Taxonomía. Este lastre probablemente provenga, en no pocos casos, de la búsqueda de prestigio de los investigadores a través de la autoría de nuevos taxones. Si estas listas por especialidades se actualizaran cada poco (por ejemplo bianualmente), mediante colectivos que tomaran en cuenta todas las opiniones, validando las novedades, sería posible evitar la inclusión del nombre del autor y año de la descripción del taxón junto al nombre científico. Según este procedimiento, el autor propondría la inclusión del nuevo taxón, pero sería el colectivo de especialistas quien de hecho introdujera la novedad en el sistema. Las nuevas tecnologías de la comunicación tienen ya suficientes medios como para abrir focos de debate y aceptación para implementar esta posibilidad.

Desarrollo de bases de datos con información de nombres ya validados

Sería deseable el desarrollo de bases de datos internacionales conectadas entre sí y de libre uso con información taxonómica y biológica acerca de los taxones ya descritos. Estas bases podrían incluir, por ejemplo, la referencia bibliográfica del trabajo en el que fue descrito, la institución o instituciones depositarias del material tipo, fotografías y dibujos o cualquier otro material gráfico del taxón. Las revisiones sistemáticas podrían utilizar esta base de datos como referencia en las notas taxonómico-nomenclaturales de los taxones en los que se esté trabajando. Así se evitaría, por ejemplo las habituales largas listas sinonímicas que una y otra vez se publican de los mismos taxones. Como ejemplo de estas largas listas hemos contado los nombres no válidos de 100 especies de mariposas tomadas al azar en la obra "*Catálogo sistemático y sinonímico de los lepidópteros de la Península Ibérica y Baleares (Insecta: Lepidoptera)*" (Vives, 1994) correspondiendo 4,37 nombres inválidos para cada especie.

6.3.2. Reforma del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica

La Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica debería reformar el vigente Código Internacional de Nomenclatura Zoológica haciendo obligatorias muchas de las actuales recomendaciones. La laxitud del actual Código no beneficia al sistema taxonómico, ya que deja a criterio de los especialistas cuestiones que deberían estar rigurosamente reguladas, y que hemos ya detallado en apartados anteriores.

Además, la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica también debería ocuparse de que algunas cuestiones fueran de obligado cumplimiento para los editores de las publicaciones, que deberían ser los encargados de velar por los estándares de calidad. Es decir, los editores de las publicaciones en donde se describieran taxones nuevos deberían estar obligados a garantizar que estos trabajos se hicieran de acuerdo a los estándares de calidad acordados (ver punto siguiente). Esta recomendación requeriría que hubiera una lista de revistas científicas, limitada y actualizada anualmente, donde pudieran remitirse trabajos que incluyeran descripciones de nuevos taxones.

6.3.3. Estándares de calidad en las descripciones

Obligaciones y recomendaciones

La adopción de determinadas obligaciones y recomendaciones en la publicación de taxones nuevos favorecerá que una parte de éstas alcancen un mínimo de calidad, medida en términos de utilidad para otros especialistas. La aceptación de estas normas traería consigo una relativa homogeneización de las descripciones, la cual también sería útil para la rápida comprensión del lector.

Basándonos en la experiencia entomológica, podemos proponer las siguientes obligaciones y recomendaciones a la hora de publicar la descripción de un nuevo taxón:

Obligaciones

Idioma en que se presenta el artículo: la descripción, o al menos su diagnosis y todos los aspectos ligados directamente a la nomenclatura de un nuevo taxón debiera hacerse en inglés (idioma de mayor uso en la Ciencia en la actualidad).

Inclusión del orden y familia del nuevo taxón en el título: debería ser obligatorio que el título de un artículo en el que se describiera un nuevo taxón, incluyera las categorías taxonómicas orden y la familia en el título. El Código actual de nomenclatura indica que se haga explícita la ubicación taxonómica del nuevo taxón en el texto.

Palabras clave: debería ser obligatoria la incorporación de palabras clave normalizadas que incluyan las novedades taxonómicas que se publican.

Categoría de los tipos: siguiendo el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, sólo se designará un ejemplar como holotipo y una serie de paratipos acompañantes. El trabajo debería incluir información precisa de cómo han sido rotulados esos ejemplares.

Resumen e idioma del mismo: inclusión de un resumen en el que se indique que se describe un nuevo taxón, su categoría y grupo taxonómico en el que se ubica. También debería ser obligatorio que este resumen esté escrito al menos en inglés. Se recomienda la traducción de este resumen en otro idioma a elección del autor o del editor de la publicación. Por ejemplo, en el idioma más común del área geográfica ocupada por el nuevo taxón.

Localidad tipo: incluir información sobre este factor, siguiendo las normas al respecto del Código de Nomenclatura vigente.

Procedencia del material estudiado: debería ser obligatoria la mención explícita de la colección de procedencia de los ejemplares examinados, tanto los del nuevo taxón como los utilizados como comparación.

Diagnosis (tipo e idioma de la misma): incluir una diagnosis del nuevo taxón de tipo diferencial. El idioma para esta diagnosis debería ser al menos en inglés.

Claves: debería ser obligatoria la inclusión de una clave (dicotómica o no) con caracteres lo menos complejos posible, de manera que ésta sea para al usuario una herramienta fácilmente utilizable para el reconocimiento del nuevo taxón y su discriminación entre los ubicados a su mismo nivel taxonómico.

Ilustraciones: la publicación de un nuevo taxón debe incluir esquemas, figuras, fotografías o dibujos de sus caracteres morfológicos diagnósticos.

Designación de serie tipo: es obligatoria la designación explícita de la serie tipo, así como su etiquetado (para facilitar el reconocimiento de los ejemplares tipo entre otros).

Destino de la serie tipo: indicar en donde se deposita el material tipo del nuevo taxón, entre aquellas colecciones de investigación de instituciones públicas en donde se garantice su conservación y accesibilidad.

Recomendaciones

Contexto de la descripción: sería preferible que las descripciones de especies nuevas se realizaran en un contexto de revisión del grupo en el que estén encuadradas.

Ejemplares estudiados: se debería recomendar el examen de un número mínimo de ejemplares para la descripción de un nuevo taxón, de forma que se obtenga la suficiente información morfoestructural que permita su comparación futura con otros. Por ejemplo, este número debiera poder proporcionar datos sobre sexos, edades, etc. El caso del ejemplar único debiera ser evitado, pudiendo en estos casos arbitrarse una especie de "lista de espera" que tuviera en cuenta los derechos parciales de prioridad del autor. El número mínimo de ejemplares podría variar según el grupo animal del que se tratara, y no se restringe a los nuevos taxones, sino también al material de comparación necesario.

Estados de desarrollo: sería preferible estudiar el mayor número de estados de desarrollo posibles antes de la descripción de un nuevo taxón.

Caracteres considerados: recomendamos que en la descripción se incluyan varios tipos de caracteres (morfológicos externos, internos, bioquímicos, de comportamiento,...) para definir mejor al nuevo taxón y minimizar el riesgo de sinonimia.

Cuantificación de los caracteres: se recomienda incluir variables métricas de los caracteres, sobre todo cuando su descripción cualitativa no sea suficientemente clara.

Datos ecológicos: incluir la mayor cantidad posible de datos acerca de la ecología del nuevo taxón que se describe.

Control de calidad

Como ya hemos apuntado antes, creemos que debería existir un agente, por ejemplo los editores de las revistas seleccionadas, que verifique las características de la descripción de una especie llevando a cabo un proceso de revisión formal de éstas antes de su publicación.

Si las listas de nombre válidos fueran operativas, y como ya hemos indicado, deberían constituirse una serie de procedimientos para que se diera el visto bueno a la inclusión del taxón en la lista correspondiente de nombres admitidos.

6.3.4. Accesibilidad de la información taxonómica

Publicaciones

La comunidad científica debería acordar que la descripción de especies nuevas y la publicación de las novedades taxonómicas tan sólo se hiciera en determinadas revistas especializadas. Estas series periódicas deberían cumplir obligatoriamente las características de ser de amplia distribución y, tan pronto como fuera posible, de consulta electrónica.

En el caso concreto de la descripción de especies nuevas el actual sistema taxonómico podría mejorar si hubiera una serie concreta de revistas (revisable anualmente por ejemplo) en las que, y sólo en éstas, se pudiera dar a conocer un nuevo taxón. Así, los especialistas tan sólo tendrían que consultar unas pocas revistas para estar al día de las novedades taxonómicas en su grupo. Incluso podrían escogerse revistas para cada grupo taxonómico de determinada amplitud (en número de especies, por ejemplo). Así, los especialistas no tendrían que realizar búsquedas en cientos de

revistas posibles y los centros de investigación taxonómica podrían tener en sus bibliotecas todas o casi todas estas series, eliminando también el problema de los presupuestos para bibliografía y espacio de la biblioteca. Aunque la conveniencia de esta recomendación es evidente, no lo es menos que no resulta actualmente factible, al haberse convertido las revistas científicas en uno de los mejores negocios editoriales actuales. Siendo imposible llevar a la práctica esta propuesta, queda sin embargo paliado el problema con la formalización de actualizaciones periódicas en las listas de taxones válidos antes discutida.

Colecciones científicas

Uno de los objetivos prioritarios de las Instituciones que custodian colecciones científicas debería ser el facilitar información acerca del material que conservan, en especial del material tipo, como recomienda ya el Código de Nomenclatura. La publicación de catálogos, aunque tan sólo fueran una relación de material tipo, por poca información que llevaran asociada los ejemplares, sería de gran ayuda a todos los taxónomos. En esta misma línea, las instituciones con colecciones científicas debieran desarrollar proyectos de intercambio de material tipo para hacer más asequible la consulta de éste. Sería deseable que la información también pudiera ser consultada a través de Internet.

La posibilidad abierta por el nuevo Código de Nomenclatura de no publicar en formato impreso nuevos taxones, depositando varias copias de la información en otros medios en bibliotecas, obligará a éstas a potenciar su faceta de anunciar y dar a conocer activamente esas novedades.

Internet

Cada vez con más intensidad Internet se está convirtiendo en una herramienta imprescindible para obtener con rapidez un gran volumen de información. La estructuración de la información, así como la información sobre donde buscar más de ésta, debería ser uno de los objetivos primarios de los taxónomos. Como hemos visto anteriormente, ya existen muchos proyectos desarrollándose en el ámbito de la red pero también existen ya muchos puntos que orientan acerca de dónde encontrar determinados datos biológicos. Algunos de estos nodos son, entre otros, *Integrated Taxonomic Information System (ITIS)*, *Species 2000*, *TAXACOM Archives*, *Biological Systematics and Biocollections Computerization Discussion List*, *Taxonomic Resources and Expertise*

Directory (TRED), *Tree of Life*, *The DELTA System* (*DEscription Language for TAXonomy*). Amplia información y direcciones puede encontrarse en Esteban et al. (1997). El desarrollo de estas redes de información debiera ser actualmente prioridad de la comunidad zoológica.

6.3.5. Instituciones

Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica

La Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica podría encargarse de arbitrar mecanismos para mantener actualizadas las futuras listas de nombres admitidos con las razones salvaguardadas de imparcialidad en casos de discrepancia. Este mecanismo validaría la propuesta de inclusión de un nuevo taxón y podría también dar de baja alguno cuando los especialistas lo encuentren justificado. La existencia de estas listas de taxones centralizados permitirá la comunicación automática con aquellos proyectos que desarrollen sistemas de información taxonómica o biológica, para facilitar la inclusión del nuevo taxón en sus bases de datos.

Propuestas como la mencionada en el párrafo anterior ya existen en otras disciplinas científicas (por ejemplo, Mineralogía) e incluso biológicas, como es el caso de la Bacteriología ([http:// www.wdcm.riken.go.jp/](http://www.wdcm.riken.go.jp/)).

Formación de personal

La labor de descripción de nuevas especies por sí misma es una actividad científica basal, si se quiere pre-científica en un marco estricto de filosofía de la Ciencia, necesaria e insustituible. La generación de modelos testables que expliquen y puedan predecir aspectos parciales de la diversidad zoológica, entre ellos los sistemáticos, es ya una actividad posterior de índole plenamente científica. En esta tesis creemos haber demostrado ya sobradamente que no es imprescindible realizar estos últimos como requisito para compilar el inventario taxonómico, y de hecho se constata reiteradamente como se publican trabajos taxonómicos y faunísticos sin ningún tipo de análisis sistemático.

La eficacia del sistema taxonómico aumentaría si se deslindaran correctamente las dos actividades mencionadas en el párrafo anterior. La mayoría de consultas y peticiones de expertizaje que reciben los museos y centros de investigación taxonómica se refieren

a la identificación de ejemplares, desde el caso del solicitante particular, preocupado por la presencia de algún animal en su domicilio, hasta la propia Administración, que requiere por ejemplo un listado de especies presentes en el proyecto de una obra pública. Paradójicamente, sin embargo, los especialistas concedores de la fauna prefieren dedicar su tiempo a la investigación sistemática o áreas relacionadas, donde se puede alcanzar un prestigio científico (por ejemplo a través de publicaciones internacionales) no accesible a la mera descripción de nuevos taxones. Como ejemplo puede servir el proyecto Fauna Ibérica, que habiendo generado centenares de artículos de investigación en los últimos años, bastantes publicados en revistas del máximo nivel internacional, no ha conseguido en cambio dar a conocer una lista completa de las especies (con cualesquiera nombres a revisar) citadas en la Península Ibérica, aunque ya ha comenzado a hacerlo (se pueden consultar en la siguiente dirección: <http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/htmlfauna/faunibe/zoolist/zoolist.html>). Se constata así la necesidad de formar personas dedicadas a esta labor primaria de Taxonomía y Faunística básica, y de habilitar los correspondientes puestos de trabajo. Aunque cumplir este objetivo sea muy diferente en función de cada país y sociedad, el ejemplo pionero del INBio de Costa Rica y su innovador plan estratégico de parataxónomos (<http://www.inbio.ac.cr/>) es ciertamente loable.

Proyectos y colaboración internacional

Se aprecia un muy notable incremento en iniciativas de coordinación del inventario taxonómico en los últimos años. Esta labor debe continuar, y su coordinación gracias a propuestas como el GBIF de la OCDE (ver apartado 6.1.2) es prioritaria en la actualidad si no se desea malgastar energías. Obviamente se debe también crear o estimular la colaboración entre grupos de investigación ya sean de diferentes disciplinas que trabajen sobre el mismo grupo o colectivos de especialistas con un mismo grupo taxonómico de estudio.

6.3.6. Ordenamiento taxonómico y sistemática de los taxones superiores

El Código Internacional de Nomenclatura Zoológica sólo trata de los niveles taxonómicos de especie, género y familia. El resto de las categorías taxonómicas que se refieren a agrupaciones superiores también deberían estar razonablemente estabilizadas, de manera que los cambios necesarios una vez consensuados por los especialistas

fueran excepcionales. Resulta muy necesario continuar investigando sobre otros acercamientos distintos a la jerarquía linneana, por ejemplo la "Taxonomía Filogenética" o "*Phylogenetic system of Definition*" (ej. De Queiroz & Gauthier, 1992) o el "*Phylogenetic system of Reference*" de Härlin (1999).

Conclusiones

7. Conclusiones

Como resumen de los resultados obtenidos en nuestro estudio, además de las conclusiones parciales que aparecen en cada subcapítulo, exponemos las siguientes:

1. Tras examinar la producción científica del periodo 1980 a 1995 (ver **capítulo 3, apartado 1**) se constata que, mientras que la producción científica mundial mantiene una elevada tasa de crecimiento, la zoológica, e incluida en ésta la entomológica, sufre un descenso, o al menos una estabilización, en el número de publicaciones en los últimos años considerados. La tendencia de la producción entomológica española sigue esta misma pauta.
2. En el caso de la producción zoológica, al mismo tiempo que disminuye la producción total también lo hace la productividad media de los autores (**capítulo 4, apartado 2**). Coincidentemente se observa que las obras firmadas por varios investigadores son más frecuentes en las últimas décadas, repercutiendo en la productividad media por autor (ver apartado anteriormente mencionado). La producción media de los entomólogos españoles también sufre un decrecimiento a partir de los años 60 (**capítulo 4, apartado 1**).
3. Considerando como producción taxonómica a aquellas publicaciones en las que aparece un nombre nuevo, sólo alrededor de un 8,5% de la producción científica zoológica trata sobre taxonomía. En el caso de los entomólogos, el interés por esta parte de la Zoología casi dobla a la de la comunidad en su conjunto, ya que alcanza el 12,5% de sus investigaciones (**capítulo 6, apartado 1**).
4. Se ha examinado la aportación entomológica española a la mundial (ver **capítulo 3, apartado 2**) constatando que es muy irregular en la segunda mitad del siglo pasado, mientras que en el último periodo examinado se sitúa de manera estable entre el 2 y el 3% del total de la producción mundial.

5. El diferente interés que muestra la comunidad científica hacia cada una de las faunas del planeta parece estar parcialmente relacionado con el nivel de desarrollo socioeconómico del mismo. Se han analizado algunas variables socio-económicas de 130 países observándose que, al parecer, debe existir un umbral mínimo interno de desarrollo socioeconómico para que la fauna de cualquier zona proporcione incentivos a su estudio (**ver capítulo 3, apartado 3**). La fauna española se sitúa entre aquellas de países con un nivel socio-económico bueno acompañado de un elevado interés científico por la fauna de los mismos.

6. La tendencia diferencial en la realización de trabajos sistemáticos o faunísticos creemos que puede estar relacionada con el área geográfica ocupada por la fauna estudiada (**ver capítulo 5, apartado 1.4**), ya que los autores que trabajan sobre faunas más conocidas en el ámbito taxonómico se dedican preferentemente a estudios faunísticos, en tanto que las faunas taxonómicamente menos estudiadas precisan de este tipo de investigación previa. En este sentido, el contexto en el que se describe una especie nueva (sistemático o puramente taxonómico) también pudiera estar influido por las características de la fauna en la que se engloba. La revisión de grupos sobre los que se han interesado otros investigadores tiene problemas añadidos en cuanto a localización de bibliografía y de material tipo, dificultades menores para faunas escasamente conocidas (**capítulo 6, apartado 2**).

7. La opción de llevar a cabo una investigación sistemática del grupo taxonómico que acoge a la nueva especie creemos redundará en una mayor fiabilidad del estatus del taxón, ya que los autores se fuerzan al estudio del grupo en su conjunto, averiguando similitudes y diferencias entre los taxones que lo forman, delimitando a éstos de manera más completa y poniendo a disposición del resto de la comunidad sus resultados. La mera descripción de un nuevo taxón no obliga de la misma manera a la profundización en el conocimiento del grupo. Aunque un estudio muy detallado a la hora de la descripción de un nuevo taxón puede estar reñido con el deseo de realizar el inventario de la biodiversidad en un tiempo lo más breve posible, se debería intentar aportar una información mínima suficiente que fuera además fácilmente contrastable. El sistema taxonómico tendría que optimizar estos dos aspectos, velocidad de producción de novedades frente a riesgo de introducir errores taxonómicos, para alcanzar la mayor eficacia posible (**capítulo 6, apartado 2**).

8. El esfuerzo dedicado a la rectificación de errores en el conjunto de la producción entomológica taxonómica es alrededor del 40% de las publicaciones. En general, se aprecia que el actual sistema de investigación taxonómica carece de medidas de seguridad efectivas, por cuanto permite incorporar un elevado número de taxones que se invalidan en un plazo de tiempo relativamente corto (ver **capítulo 6, apartado 2**).

9. Algunos de los temas sobre los que creemos debería interesarse prioritariamente la comunidad de taxónomos para hacer más eficaz el sistema son: confección de una lista de nombres válidos actuales, elaboración de bases de datos internacionales conectadas entre sí y de libre uso con información taxonómica y biológica acerca de los taxones ya descritos, reforma del vigente Código Internacional de Nomenclatura Zoológica haciendo obligatorias muchas de las actuales recomendaciones, aceptación de normas que homogeneizaran las descripciones de nuevos taxones, creación de una figura que verifique las características de estas descripciones llevando a cabo un proceso de revisión formal antes de su publicación, limitación de las revistas en las que se describieran taxones nuevos y novedades taxonómicas, publicación de catálogos de material de colecciones zoológicas y bibliográficas, formación de personas dedicadas a la Taxonomía y Faunística básica, coordinación y colaboración internacional en proyectos centrados en la recopilación de información sobre la biodiversidad (ver **capítulo 6, apartado 3**).

Bibliografía

Bibliografía

- A.C.S. 1904. D. Pere Antiga y Sunyer. *Butlletí Institució Catalana d'Historia Natural* 7: 81.
- Agenjo, R. 1943. Biografía de don Mariano de la Paz Graells Agüera. *Graellsia* 1: 7-21.
- Agenjo, R. 1954. D. Manuel Pujol y Fiol, 1875-1953. *Graellsia* 12: 21-28.
- Agenjo, R. 1954. R. P. Ambrosio Fernández O.S.A., 1882-1953. *Graellsia* 12: 1-19.
- Agenjo, R. 1967. El Excmo. e Ilmo. Sr. Prof. Dr. D. Gonzalo Ceballos y Fernández de Córdoba, 1895-1967. *Eos* 43: 319-343.
- Agenjo, R. 1967. In memoriam. D. José María Andreu Rubio, 1881-1967. *Graellsia* 23: 121-125.
- Agenjo, R. 1968. Semblanza de Don Juan Mieg, físico, químico y naturalista decimonónico, autor del primer manual de entomología publicado en España. *Graellsia* 24: 290-304, láms. 7-9.
- Agenjo, R. 1969. Juan Mieg, físico, químico y naturalista del Siglo XIX. *Arbor* 285-286: 21-35, 2 láms.
- Agenjo, R. 1974. In memoriam Excmo. Sr. Dr. D. José del Cañizo Gómez (1894-1972). *Graellsia* 27 (1971): 177-195.
- Agenjo, R. 1975. Homenaje de Graellsia al profesor D. Francisco Español, director del Museo de Zoología de Barcelona. *Graellsia* 31: 3-31.
- Aguiló, F. de S. 1945. Don Ignacio Bolívar y Urrutia, naturalista y patriota español. *Revista Academia Colombiana Ciencias Exactas Físicas Naturales* 6 (1944): 158-159.
- Albareda Herrera, J.M. 1962. *Contestación al discurso leído en el acto de su recepción por el Excmo. Sr. D. Gonzalo Ceballos Fernández de Córdoba*. Real Academia Ciencias Exactas Físicas Naturales, Madrid. 43-55.
- Alcover, J.A. 1986. *Aportacions bibliogràfiques. 1. Bibliografia naturalística de les Balears i Pitiuses. Llistat dels treballs publicats de 1974 a 1983*. Institut d'Estudis Baleàrics, Palma de Mallorca, Mallorca. 119 págs.
- Alvarado, R. 1957. Problemas de terminología en nomenclatura zoológica. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural (Biología)* 55: 471-489.
- Alvarado, R. 1962. *Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Traducción íntegra de la edición original (más un apéndice de notas y bibliografía)*. Real Sociedad Española de Historia Natural & Instituto "José de Acosta" de Zoología, C.S.I.C., Madrid. 117 págs.
- Alvarado, R. 1967. Sistemática, Taxonomía, Clasificación y Nomenclatura. *COL-PA Coloquios de Paleontología*: 3-8.
- Alvarado, R. 1987. Ignacio Bolívar y Urrutia. *Boletín Fundación Juan March* 174: 3-16.

- Anónimo. (sin fecha). *Instituto Pirenaico de Ecología. Publicaciones*. C.S.I.C., Jaca. 46 págs.
- Anónimo. 1888. Sin título (Mariano de la Paz Graells). *Revista Ciencias Naturales* 1888: 4 págs.
- Anónimo. 1895a. Obituary (L. Pérez Arcas). *Entomologist's Monthly Magazine* 31: 196.
- Anónimo. 1895b. Sin título. *Leopoldina* 31: 218.
- Anónimo. 1898. Societies. Prof. Mariano de la Paz Graells. *Entomologist's Monthly Magazine* 34: 140.
- Anónimo. 1904. Rundschau (D. Serafín de Uhagón). *Insekten - Börse* 21(29): 227.
- Anónimo. 1908. Current Notes. *Entomologist's Record and Journal of Variation* 20: 69.
- Anónimo. 1921. *Ignacio Bolívar y las Ciencias Naturales en España*. Edición facsímil de 1988. C.S.I.C., Madrid. 215 págs. (estudio biográfico atribuido a Manuel Cazorro y bibliográfico a José Arias, según Gomis, 1998).
- Anónimo. 1933. Atti Sociali. *Bollettino Società Entomologica Italiana* 65(6): 117.
- Anónimo. 1935. Index de totes les comunicacions científiques publicades en els trenta primers volums del Butlletí de la Institució catalana d'Història Natural. *Butlletí Institució Catalana Història Natural* 35: 153-193.
- Anónimo. 1939a. Atti Sociali (Longinos Navás). *Bollettino Società Entomologica Italiana* 71(8): 153.
- Anónimo. 1939b. Nécrologie (Longinos Navás). *Bulletin Société Entomologique France* 44(3-4): 38.
- Anónimo. 1939c. Sin título. *Arbeiten über Morphologische und Taxonomische Entomologie. Berlin-Dahlem* 6: 188.
- Anónimo. 1939d. Sin título. *Bulletin Museum National Histoire Naturelle, Paris* (2)11: 204.
- Anónimo. 1939e. Sin título. *Revista de entomología*. Río de Janeiro 10: 731.
- Anónimo. 1940. Necrología. *Ciencia*, México 1: 121.
- Anónimo. 1944. Don Ignacio Bolívar Urrutia. *Eos* 20: 2 págs.
- Anónimo. 1970. Las revistas científicas españolas y los lepidópteros. *SHILAP Revista Lepidopterología* 7(27): 196 y 199.
- Anónimo, 1981a. *Francesc Español, 50 anys d'obra biospeleològica*. Escola Catalana d'Espeleològia, Federació Catalana d'Espeleològia. 673 págs.
- Anónimo. 1981b. Nota biogràfica: salvador Maluquer i Nicolau. *Treballs Societat Catalana Lepidopterologia* 4: 5-12.
- Anónimo. 1984. Necrológica Ramón Agenjo Cecilia (1908-1984). *Boletín Servicio Plagas* 10: 153-154.
- Anónimo. 1987. Índices de Munibe (Ciencias Naturales). Autores y materia (Años 1983-1987). *Munibe (Ciencias Naturales)* 39: 135-140.
- Anónimo. 1988a. Index dels treballs apareguts als Butlletins de la S.C.L. núms. 21 a 57 (anys 1979-1988). *Societat Catalana de Lepidopterologia* :31-36.

- Anónimo. 1988b. Index de les notes i treballs apareguts als volums de Treballs de la S.C.L. Vols I a VIII (anys 1978-1987). *Societat Catalana Lepidopterologia* :37-43.
- Anónimo. 1988c. Index dels treballs realitzats per membres de la S.C.L. apareguts en revistes no publicades per la Societat (anys 1976-1987). *Societat Catalana Lepidopterologia*: 45-51.
- Anónimo. 1988d. Index de les notes i treballs sobre lepidòpters apareguts als volums de las sessions conjuntes d'entomologia I.C.H.N. - S.C.L. I a IV (anys 1980-1986). *Societat Catalana Lepidopterologia*: 53-55.
- Anónimo. 1988e. Index de les sessions científiques de la S.C.L. (fins el octubre de 1988). *Societat Catalana Lepidopterologia*: 61-67.
- Antón Ramírez, B. 1865. *Diccionario de Bibliografía Agronómica y de toda clase de escritos relacionados con la agricultura; seguido de un índice de autores y traductores con algunos apuntes biográficos*. M. Rivadeneyra, Madrid. 1015 págs.
- Aparicio, J.M. & Cordero, P.J. 1999. Is ecology now a collaborative discipline? A reply to Fitter. *Bulletin British Ecological Society* 30(2): 12-13.
- Azorín. 1944. Bolívar. *ABC*, (14.XII.1944). 1 pág.
- Bacallado, J.J. & Báez, M. 1976. Prólogo. 2 págs. En: E. Santos Abreu (ed.), *Monografía de los Anthomyidos de las Islas Canarias (Dípteros)*. Aula de Cultura "Elias Santos Abreu", Santa Cruz de La Palma. 175 págs.
- Baker, A.C. 1945. In memoriam. Don Ignacio Bolívar y Urrutia. *Ciencia*, México 6(3): 97.
- Balcells, E. 1988. Relacions amb l'Institut d'Estudis Pirinencs. *Quaderns de Vilaniu* 14: 45-52.
- Barras de Aragón, F. de las. 1922. D. Manuel Medina Ramos. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 22: 343-344.
- Barras de Aragón, F. de las. 1949. Los últimos escritores de Indias. *Boletín Real Sociedad Geográfica (serie B.)* 205: 1-215.
- Barreiro, A.J. 1926. *Historia de la Comisión Científica del Pacífico (1862-1866)*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. 525 págs.
- Barreiro, A.J. 1928. *Características de la fauna y flora filipinas y la labor española en el estudio de las mismas*. Real Academia Ciencias Exactas Físicas Naturales Madrid (discurso). 95 págs.
- Barreiro, A.J. 1944. *El Museo de Ciencias Naturales*. Instituto José de Acosta, C.S.I.C., Madrid. 381 págs.
- Barreiro, A.J. 1992. *El Museo de Ciencias Naturales (1771-1935)*. Doce Calles, Aranjuez & C.S.I.C., Madrid. 509 págs. (Reedición ampliada de la obra de 1944).
- Bastero Monserrat, J.J. 1989. *Longinos Navás, científico jesuita*. Univ. Zaragoza, Zaragoza. 229 págs.
- Bataller, J.R. 1949. Josep M^a Bofill i Pichot (1860-1938). *Butlletí Institució Catalana Historia Natural* (volumen extraordinario) : 110.
- Beaux, O. de. 1940. Cenni necrologici. Longino Navás. *Annali Museo Civico Storia Naturale "Giacomo Doria"*, Genova 60: (3-4).

- Bellés, X. 1998. *Supervivientes de la Biodiversidad*. Rubes, Barcelona. 141 págs.
- Bellés, X. 1988. Dels *Trechus* als *Hydraphaenops*. L'obra bioespeleològica del Dr. Francesc Español. *Quaderns de Vilaniu* 14: 15-18.
- Bellés, X. 1999. Francesc Español (1907-1999), o la pasió per la Entomologia. *Miscel·lània Zoològica* 22(1): 121-132.
- Beltrán, E. 1977. Cándido Bolívar y Pieltain y los biólogos españoles en México. *Revista Sociedad Mexicana Historia Natural* 33: 19-28.
- Benlloch, M. 1943. Fallecimiento de D. Anatael Cabrera. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 41: 487.
- Benlloch, M. & Cañizo, J.J. del. 1951-1952. In Memoriam: Federico Gómez Clemente. *Boletín Patología Vegetal Entomología Agrícola* 19: 299-302.
- Bernis, F. 1998. De las Ciencias Naturales y la Zoología, antes, durante y poco después de fundarse la Sociedad Española de Historia Natural (con especial referencia a vertebrados). *Memorias Real Sociedad Española Historia Natural* 1: 97-122.
- Blackburn, T.M. & Gaston, K.J. 1995. What determines the probability of discovering a species?: a study of South American oscine passerine birds. *Journal Biogeography* 22: 7-14.
- Blas, M. 1988. Els Anobiidae i els Tenebrionidae: contribució de F. Español a la taxonomia. *Quaderns de Vilaniu* 14: 19-21.
- Bofill Pichot, J.M. 1905. Pere Antiga y Suñer. Noticia necrològica llegida en la sessió del 4 de Desembre de 1904. *Butlletí Institució Catalana Historia Natural* 5: 22-24, lám. 2.
- Bolívar, I. 1915. *Los Museos de Historia Natural* (Discurso leído por su recepción ante la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid). Real Academia Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. 67 págs.
- Bolívar Pieltain, C. 1932. Necrología (Ascensio Codina). *Boletín Sociedad Española Historia Natural* 32: 376.
- Bologna, M.A. & Aloisi, G. 1993. Systematic and bionomics of *Physomeloe* Reitter, 1911, with description of the first instar larva (Coleoptera, Meloidae). *Eos* 69: 45-56.
- Bosch Jover, M. 1957. Antonio Vilarrubia y Garet. *Ausa* 20: 3-12.
- Botella Soto, J.A. 1991. D. José María Andreu Rubio (1881-1967). 4 págs. En: *El padre Andreu. Un oriolano para la Ciencia*. Caja de Ahorros del Mediterráneo, CAM Cultural.
- Bouvier, E.L. 1898. Sin título. *Bulletin Société Entomologique France* 1898: 43.
- Böving, A.G. & Craighead, F.C. 1930. An illustrated synopsis of the principal larval forms of the order Coleoptera. *Entomologica Americana* 11: 1-351, 125 láms.
- Burr, M. 1922. Current notes and short notices. *Entomologist's Record* 34: 203.
- Busca Isusi, J.M. 1953. Relación de trabajos y citas bibliográficas, referentes al País Vasco, que aparecen en los índices generales de la Real Sociedad Española de Historia Natural. *Munibe* 5(4): 213-230.

- Caballero Klink, S. 1987. *José María de la Fuente, el cura de los bichos*. Diputación de Ciudad Real, Área de Cultura. Biblioteca de autores y temas manchegos. 189 págs.
- Cabrera, A. 1912. El concepto de tipo en Zoología y los tipos de mamíferos del Museo de Ciencias Naturales. *Trabajos Museo Ciencias Naturales* 3: 1-32.
- Cabrera, A. 1914. Código de nomenclatura zoológica vigente en la actualidad con una introducción histórica. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 14: 311-337.
- Cabrera, A. 1945a. Ignacio Bolívar y Urrutia. Necrológica. *Revista Museo La Plata (N.S.)* 1944: 225-228.
- Cabrera, B. 1945b. Don Ignacio Bolívar y Urrutia. *Ciencia*, México 6(1): 1.
- Campos, F.B. 1939. Sin título (Longinos Navás). *Revista Chilena Historia Natural* 43: 151-154.
- Calderón Arana, S. 1898. Fallecimiento de D. Mariano de la Paz Graëlls. *Actas Real Sociedad Española Historia Natural* 27: 65-67.
- Cañizo, J. del. 1933. D. Ricardo García Mercet. *Boletín Patología Vegetal Entomología Agrícola* 7: 237-238.
- Cañizo, J. del. 1941. In memoriam. Longinos Navás (1858-1938). *Boletín Patología Vegetal Entomología Agrícola* 10: 364-366.
- Cañizo, J. del. 1944. In memoriam. Don Ignacio Bolívar y Urrutia (1850-1944). *Boletín Patología Vegetal Entomología Agrícola* 13: 477-482.
- Cañizo, J. del. 1945. Un notable entomólogo español incógnito: D.P.R.N. *Graellsia* 3: 129-132.
- Carpenter, M.M. 1945. Bibliography of Biographies of Entomologists. *American Midland Naturalist* 33: 1-116.
- Carpenter, M.M. 1953. Bibliography of Biographies of Entomologists (supplement). *American Midland Naturalist* 50: 257-348.
- Carus, J.V. & Engelmann, W. 1861. *Bibliotheca Zoologica (Verzeichniss der Schriften über Zoologie, welche in den periodischen werkwkn enthalten und vom jahre 1847 - 1860 selbständig erschienen sind)*. Leipzig W. Engelman (ed.) 2 vols. 1-950, 951-2144.
- Casado, S. 1994. Homenaje. Un naturalista español de importancia mundial. *Diario 16 (Biosfera)*: VI.
- Casado, S. 1994. La fundación de la Sociedad Española de Historia Natural y la dimensión nacionalista de la historia natural en España. *Boletín Institución Libre de Enseñanza* (II época) 19: 45-64.
- Casado, S. 1997. Cándido Bolívar. Un naturalista olvidado. *Biológica* 7: 96.
- Casado, S. 1998. Rumbo a Oriente con Manuel Martínez de la Escalera. *Quercus* 151: 41-45.
- Casado, S. & Gomis, A. 1998. Cándido Bolívar (1897-1976). Avance para una biografía pendiente. *Boletín Institución Libre Enseñanza* 31: 51-67.

- Ceballos, G. 1956. *Catálogo de los Himenópteros de España*. Trabajos Instituto Español Entomología, C.S.I.C., Madrid. 554 págs.
- Ceballos, G. 1958. In memoriam. Eduardo Zarco Segalerva, 1908-1957. *Eos* 34: 7-8.
- Ceballos, G. 1960. In memoriam. Excmo. Sr. D. Jose Maria Dusmet y Alonso, 1869-1960. *Eos* 36: 387-388.
- Ceballos, G. 1962. *Consideraciones sobre el Orden Hymenoptera y su conocimiento en España*. (Discurso de recepción). Real Academia Ciencias Exactas Físicas Naturales, Madrid. 40 págs.
- Ceballos, G. 1962-1963. In memoriam. Excmo. Sr. D. José María Dusmet y Alonso. *Boletín Patología Vegetal Entomología Agrícola* 26: 299-300.
- Centre de Documentació Espeleologica (CDE). 1978. *Bibliografía Espeleologica Hispànica*. 1. Unió Internacional d'Espeleologia, Barcelona.
- Centre de Documentació Espeleologica (CDE). 1979. *Bibliografía Espeleologica Hispànica*. 2. Unió Internacional d'Espeleologia, Barcelona.
- Centre de Documentació Espeleologica (CDE). 1980. *Bibliografía Espeleologica Hispànica*. 3. Unió Internacional d'Espeleologia, Barcelona.
- Centre de Documentació Espeleologica (CDE). 1981. *Bibliografía Espeleologica Hispànica*. 4. Unió Internacional d'Espeleologia, Barcelona.
- Centre de Documentació Espeleologica (CDE). 1982. *Bibliografía Espeleologica Hispànica*. 5. Unió Internacional d'Espeleologia, Barcelona.
- Centre de Documentació Espeleologica (CDE). 1983. *Bibliografía Espeleologica Hispànica*. 6. Unió Internacional d'Espeleologia, Barcelona.
- Centre de Documentació Espeleologica (CDE). 1984. *Bibliografía Espeleologica Hispànica*. 7. Unió Internacional d'Espeleologia, Barcelona.
- C.I.N.Z. (Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica). 2000 (en prensa). *Código Internacional de Nomenclatura Zoológica*. Cuarta Edición. Versión Oficial española. Ed. Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- Cobos, A. 1985. In Memoriam D. Francisco-Javier Suárez Egea (1926-1985). *Eos* 61: 7-11.
- Coll, S. & Guijarro, M. 1998. *Estadística aplicada a la historia y a las ciencias sociales*. Ed. Pirámide. 541 págs.
- Comas, J. 1988. Relació de taxons descrits per Francesc Español. *Quaderns de Vilaniu* 14: 77-88.
- Compte Sart, A. 1988a. La J.A.E. y la investigación zoológica en España. En: J.M. Sánchez Ron (ed.), *1907-1987, La Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después*. Colección Estudios sobre la Ciencia. C.S.I.C., Madrid. :429-464.
- Compte Sart, A. 1988b. In Memoriam. Esperanza Plaza Infante (1949-1988). *Eos* 64(1): 7-13.
- Compte Sart, A. 1988c. Relacions de Francesc Español amb el Museu Nacional de Ciències Naturals de Madrid. *Quaderns de Vilaniu* 14: 63-66.

- Compte Sart, A. 1993 In Memoriam. Joaquín Templado Castaño (1926-1992). *Eos* 69: 5-13.
- Compte Sart, A. 1995. La biodiversidad en el Código de Nomenclatura Zoológica. En: *Actas XI Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Jaca, Huesca; 13-18 septiembre 1993)*. Instituto Estudios Altoaragoneses, Huesca & Instituto Pirenaico Ecología, C.S.I.C., Jaca.: 299-308.
- Cordellier, S. & Didiot, B. (eds.). 1999. *El estado del mundo. Anuario económico y geopolítico mundial*. Akal, Barcelona. 587 págs.
- Cortazar, D. de. 1900. Discurso de contestación a la recepción de Pedro Palacios y Saenz. 47-71. *Real Academia Ciencias Exactas Físicas Naturales*, Madrid.
- Costero, I, Giral, F. & Rioja, E. 1940. A Don Ignacio Bolívar Urrutia. *Ciencia*, México 1(9): 1 pág.
- Cuello, J. 1984. Contribució a l'estudi de la història de l'Entomologia catalana. 1.- L'aportació de Joaquim Maria Salvaña i Comas (1828-1902). *Butlletí Societat Catalana Lepidopteroologia* 44: 23-30.
- Danks, H.V. 1988. Systematics in support of Entomology. *Annual Review Entomology* 33: 271-296.
- De Queiroz, K. & Gauthier, J. 1992. Phylogenetic Taxonomy. *Annual Review Ecology Systematics* 23: 449-480.
- De Queiroz, K. & Gauthier, J. 1994. Towards a phylogenetic system of biological nomenclature. *Trends Ecology Evolution* 9: 27-31.
- Derksen, W. & Scheiding-Göllner, V. 1963-1975. *Index Litteraturae Entomologicae (Serie II: Die Welt - Literatur über die Gesamte Entomologie von 1864 bis 1900)*. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Berlín. (5 vols.) 1: 697, 2: 678, 3: 528, 4: 482, 5: 238 págs.
- Domenech, M. 1989. Lluís Domnech i Torres. *Treballs Societat Catalana Lepidopteroologia* 10: 3-5.
- Durfort, M. 1988. Francesc Español i la Universitat de Barcelona en el seu aspecte docent. *Quaderns de Vilaniu* 14: 55-58.
- Dusmet, J.M. 1902. Noticia de lo publicado en 1901 sobre Entomología de España. *Boletín Sociedad Española Historia. Natural* 2: 175-179.
- Dusmet, J.M. 1903. Noticia de los publicado en 1902 sobre Entomología de España. *Boletín Sociedad Española Historia Natural* 3: 201-203.
- Dusmet, J.M. 1916. Noticia de lo publicado en 1915 sobre Entomología de España y sus colonias. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 16: 163-167.
- Dusmet, J.M. 1917a. Apuntes para la Historia de la Entomología en España. *Asociación Española Progreso Ciencias* (Congreso de Sevilla): 205-284.
- Dusmet, J.M. 1917b. Noticia de lo publicado en 1916 sobre Entomología de España y Portugal. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 17: 166-170.
- Dusmet, J.M. 1919. Apuntes para la historia de la Entomología de España. *Boletín Sociedad Entomológica España* 2: 74-84, 87-98, 161-195.

- Dusmet, J.M. 1933a. García Mercet y su obra científica. Conferencias y Reseñas científicas de la *Sociedad Española Historia Natural* 8: 113-126.
- Dusmet, J.M. 1933b. Necrología. D. Ricardo García Mercet. *Boletín Sociedad Entomológica España* 16: 112-113.
- Dusmet, J.M. 1941. El R. P. Longinos Navás, S.J. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 39: 33-46.
- Dusmet, J.M. 1942. Don Modesto Quilis Pérez. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 40: 33-35.
- Dusmet, J.M. 1943. Necrología. Antonio García Varela. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 40 (1942): 429.
- Dusmet, J.M. 1944. *Recuerdos para contribuir a la historia de la Entomología de España*. (Discurso de recepción). Real Academia Ciencias Exactas Físicas Naturales, Madrid. 94 págs.
- Dusmet, J.M. 1950. Antiguos recuerdos de un profesor. *Eos* (volumen extraordinario): 11-18.
- Eguren, E. de. 1929. A propósito de la estirpe vasca de D. Ignacio Bolívar y Urrutia. *Memorias Real Sociedad Española Historia Natural* 15: 503-513.
- Elósegui, J. 1973. Índices de Munibe. Autores, Materias, Recensiones. *Munibe* 25: 71-119.
- Engelmann, W. 1846. *Bibliotheca Historico – Naturalis. Verzeichniss der Bücher über Naturgeschichte welche in Deutschland, Scandinavien, Holland, England, Frankreich, Italien und Spanien in den Jahren 1700-1846 erschienen sind*. Leipzig. 786 págs.
- Escalera, M.M. de la. 1904. Don Serafín de Uhagon. Noticia necrológica (con un retrato). *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 4: 286-291.
- Español, F. 1932a. Ascensi Codina. *Butlletí Institució Catalana Historia Natural* 32: 239-242.
- Español, F. 1932b. El Rev. Josep M^a de la Fuente. *Butlletí Institució Catalana Historia Natural* 1932: 237-238.
- Español, F. 1946. Don José María Mas de Xaxars i Palet (1881-1946). *Graellsia* 4(2): 47-52.
- Español, F. 1949. Josep M^a Mas de Xaxars i Palet (1881-1946). *Butlletí Institució Catalana Historia Natural* (volumen extraordinario): 125.
- Español, F. 1958. Antonio Vilarrubia Garet. *Miscel.lànea Zoològica* 1(1): 67-68.
- Español, F. 1965. In Memoriam. Ricardo Zariquiey Alvarez (1897-1965). *Eos* 41: 7-8.
- Español, F. 1982. *El meu treball entomològic i bioespeleològic*. 7-35. Discurs llegit en la cerimònia d'investidura de Doctor *Honoris causa*. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra.
- Español, F. & Escolá, O. 1970. Bibliografía espeleológica española, 1960-1968. *Speleon* 17: 107-111.

- Español, F. & Ribes J. 1973. In memoriam. Manuel González Gutiérrez 1931-1972. *Miscellanea Zoológica* 3(3): 103-104.
- Español, F., Masó, A. & Romaña, I. 1990. En memoria de Mariana d'Ibarra. *Butlletí Societat Catalana Lepidopterologia* 64: 3-4.
- Esteban, M. & Sanchiz, B. 1997. Descripción de nuevas especies animales de la Península Ibérica e Islas Baleares (1978-1994): Tendencias taxonómicas y listado sistemático. *Graellsia* 53: 111-175.
- Esteban, M.; Bello, E. & García-Valdecasas, A. 1997. La Zoología en Internet. *Graellsia* 53: 3-27.
- Fernández, A.; Manrique, A. & Perea, D. 1994. Lista de autores, títulos y signatura. Págs. 35-551. En: *La Ciencia en el Monasterio del Escorial. Actas del Simposium Estudios Superiores del Escorial*. Ediciones Escorialenses. 566 págs.
- Ferrer Galdiano. 1943. Necrología (D. Elias Santos Abreu). *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 41: 31.
- Fernández Peris, J.; Garay Martín, P. & Sendra Mocholi, A. 1980. *Catálogo espeleológico del País Valenciano*. Federació valenciana d'espeleologia. Tomo I. 269 págs.
- Fernández Peris, J.; Garay Martín, P.; Giménez Pellicer, S.; Ibañez Sebastian, P.A. & Sendra Mocholi, A. 1980. *Catálogo espeleológico del País Valenciano*. Federació valenciana d'espeleologia. Tomo II. 331 págs.
- Fitter, A. 1999. Is ecology now a collaborative discipline?. *Bulletin British Ecological Society* 30(1): 11-13.
- Gadea, E. 1976. Reseña de la labor entomológica de Manuel González Gutiérrez. *Publicaciones Departamento Zoología Univ. Barcelona* 1: 55-56.
- Galante Patiño, E. 1999. In Memoriam de Francisco Español Coll, socio de honor nº1 de la Asociación Española de Entomología (Valls 1907-Barcelona 1999). *Boletín Asociación española de Entomología* 23(1-2): 341-342.
- García de Viedma, M. 1971. Spanish Entomology: past and present. *Michigan Entomologist* 4: 97-104.
- García Mercet, R. 1910. Fallecimiento de D. Aurelio Vázquez Figueroa. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 10: 66.
- García Mercet, R. 1911a. Necrológica de D. Carlos Mazarredo y D. Aurelio Vázquez Figueroa. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 11: 50.
- García Mercet, R. 1911b. Fallecimiento de D. Carlos Mazarredo. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 11: 65-66.
- García Mercet, R. 1920. Los jubilados de la cátedra. Ignacio Bolívar. *El Sol* (12.XI.1920): 2 págs.
- García Ortíz, C. & Sánchez Gómez, L. (eds.). 1994. Sánchez Sánchez, Domingo. 620-621. En: *Diccionario histórico de la Antropología española*. Departamento de Antropología de España y América, C.S.I.C., Madrid. 760 págs.
- García-Valdecasas, A.; Bello, E. & Becerra, J.M. 1994. *DIRTAX. Directorio de Taxónomos Españoles. Monografías Graellsia* 1. 233 págs.

- Gaston, K.J.; Scoble, M.J. & Crook, A. 1995. Patterns in species description: a case study using the Geometridae (Lepidoptera). *Biological Journal Linnean Society* 55: 225-237.
- Gayubo, S.F. 1985. Estado actual sobre el conocimiento de los himenópteros en España y Portugal (Hexapoda, Hymenoptera). *Boletim Sociedade Portuguesa Entomologia* supl. 1 (vol.1): 477-482.
- GBIF Global Biodiversity Information Facility. 1998. *Report. Working Group on Biological Informatics*. OCDE, París. 71 págs.
- Gogorza, J. 1908. Datos biográficos del profesor D. Francisco de Paula Martínez y Sáez. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 8: 208-215.
- Gómez Bustillo, M.R. 1978. Five years of Lepidopterology in Spain: 1973-1977. *SHILAP Revista Lepidopterología* 6(22): 165-167.
- Gómez Bustillo, M.R. 1981. Nota Necrológica: Lcd. Dn. Francisco Blat Beltrán (1904-1981). *SHILAP Revista Lepidopterología*. 9(36): 275-278.
- Gómez Bustillo, M.R. 1984. El profesor Dr. M. G. de Viedma, Académico. *SHILAP Revista Lepidopterología* 12(46): 106.
- Gómez Clemente, F. 1940. In Memoriam: Modesto Quilis. *Boletín Patología Vegetal Entomología Agrícola* 9: 306-308.
- Gomis Blanco, A. 1992. Farmacéuticos naturalistas: su aportación al conocimiento de la flora, fauna y gea españolas entre 1871-1900. *LLULL Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas* 15: 331-351.
- Gomis Blanco, A. (ed.). 1988. *Ignacio Bolívar y las Ciencias Naturales en España. Facsímil del original anónimo de 1921, con nueva Presentación y Apéndice*. Colección Estudios sobre la Ciencia, C.S.I.C., Madrid.
- Gomis Blanco, A. 1998a. Homenaje a Cándido Bolívar (1897-1976) con motivo del centenario de su nacimiento. *LLULL Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas* 21(41): 549-552.
- Gomis Blanco, A. 1998b. Desarrollo institucional de la Real Sociedad Española de Historia Natural. *Memorias Real Sociedad Española Historia Natural* (2ª época) 1: 5-46.
- Gomis Blanco, A.; Josa, J.; Fernández, J. & Pelayo, F. 1988. *Historia Natural. Catálogo ilustrado siglos XVIII y XIX*. Ministerio de Educación y Ciencia. 223 págs.
- González Guzmán, I. 1945. In memoriam Don Ignacio Bolívar y Urrutia. *Ciencia*, México 6(3): 97-98.
- González López, F. 1991. El padre Andreu y la Entomología. 6 págs. En: *El padre Andreu. Un oriolano para la Ciencia*. Caja de Ahorros del Mediterráneo CAM Cultural.
- Gosalvez, J. 1978. Francesc Español i Coll. Entomòleg actiu i en actiu. *Butlletí Institució Catalana Historia Natural* 42 (Secc. Zool. 2): 127-139.
- Gregorio Rocasolano, A. de. 1928. Reflexiones sobre la labor científica del R.P. Longinos Navás, S.J. *Revista Academia Ciencias Exactas Físico-químicas Naturales Zaragoza* 12: 123-126.

- Guinea Díaz, A. 1983. D. Miguel Benlloch Martínez (1860-1983). *Actas Real Sociedad Española Historia Natural* 81: 29-31.
- Hagen, H.A. 1862-1863. *Bibliotheca Entomologica*. W. Engelmann, Leipzig. 2 vols: 566 y 512 págs.
- Halffter, G. 1970. Biografía. Federico Bonet Marco. *Anales Escuela Nacional Ciencias Biológicas*, México. 7: 15-221.
- Hammond, P.M. 1992. Species inventory. En: B. Groombridge (ed.), *Global biodiversity. Status of the Earth's living resources*. Chapman & Hall, Londres. :17-39.
- Härlin, M. 1999. Phylogenetic approaches to nomenclature: a comparison based on a nemertean case study. *Proceedings Royal Society London (series B)* 266: 2201-2207.
- Haro Vera, A. de. 1982. Discurs d'acolliment al Dr. F. Español. 39-46. Discurs llegit en la cerimònia d'investidura de Doctor *Honoris causa*. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra.
- Hawksworth, D.L.; Kalin-Arroyo, M.T. 1995. Magnitude and distribution of biodiversity. 107-191. En: *Global biodiversity assessment*. Heywood, V.H. (ed.). Cambridge University Press, Cambridge, Melbourne & New York. i-xi, 1-1140.
- Hernandez Pacheco, E. 1911. El profesor D. Salvador Calderón y Arana y su labor científica. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 11: 405-445.
- Hernández Pacheco, E. 1944a. *Contestación al discurso leído en el acto de su recepción por el Excmo. Sr. D. José María Dusmet y Alonso*. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid. 83-94.
- Hernández Pacheco, E. 1944b. El Museo de Ciencias Naturales y sus naturalistas en los siglos XVIII y XIX. Prólogo. En: A.J. Barreiro, *El Museo de Ciencias Naturales*. Instituto José de Acosta, C.S.I.C., Madrid. 81 págs.
- Hernández Pacheco, E. 1949. Antecedentes, origen y desarrollo de la Sociedad Española de Historia Natural. 45-61, lám. 1-4. En: *Real Sociedad Española Historia Natural. Tomo extraordinario publicado con motivo del 75 aniversario de su fundación (1946)*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 504 págs.
- Horn, W. 1908. Aus der entomologischen Welt. I Totenliste. *Deutsche Entomologische Zeitschrift. Frankfur am Main* 1908(1): 293-294.
- Horn, W. & Kahle, I. 1937. *Über Entomologische Sammlungen, Entomologen & Entomomuseologie*. Berlin - Dahlem (sin editor). 536 págs.
- Horn, W. & Schenkling, S. 1928. *Index Litteraturae Entomologicae. (Serie I: Die Welt - Literatur über die gesamte Entomologie bis inklusive 1863)*. Berlin - Dahlem (4 tomos) 1: 1-352, 2: 353-704, 3: 705-1056, 4:xxi + 1057-1426.
- Horn, W., Kahle, I., Friese, G. & Gaedike, R. 1990. *Collectiones entomologicae. Ein Kompendium über den Verbleib entomologischer Sammlungen de Welt bis 1960*. Akademie Landwirtschaftswissenschaften Deutschen Demokratischen Republik, Berlín. 573 págs (2 tomos).
- Hubbard, M.D. 1990. "Longinos Navás, científico jesuita": additions and corrections to the Ephemeroptera. *Eos* 66(2): 183-186.

- Ibarra, M. de. 1943. Nota necrológica. Ignacio de Sagarra y de Castellarnau, 1889-1939. *Graellsia* 1: 25-32.
- I.C.Z.N. (International Commission on Zoological Nomenclature). 1964. *International Code of Zoological Nomenclature adopted by the XV International Congress of Zoology, (with amendments adopted by the XVI International Congress of Zoology)*. International Trust for Zoological Nomenclature, Londres. 176 págs.
- I.C.Z.N. (International Commission on Zoological Nomenclature). 1985. *International Code of Zoological Nomenclature. Third Edition adopted by the XX General Assembly of the International Union of Biological Sciences*. International Trust for Zoological Nomenclature, Londres. 338 págs.
- I.C.Z.N. (International Commission on Zoological Nomenclature). 1999. *International Code of Zoological Nomenclature*. International Trust for Zoological Nomenclature, Londres. 306 págs.
- Jahn, I., Löter, R. & Senglaub, K. (eds.) 1990. *Historia de la Biología*. Labor, Barcelona. 780 págs.
- Josa Llorca, J. 1992. La Historia Natural en la España del siglo XIX: Botánica y Zoológia. 109-152. En: *La Ciencia en la España del siglo XIX*. López Piñero, J.M. (ed.). Ayer, 7. Marcial Pons, Madrid.
- Juliá Masriera, J. 1974. In memoriam. R.P. Ignacio Sala de Castellarnau S.J. 1903-1973. *Miscel.lànea Zoològica* 3(4): 177-178.
- Krantz, G. 1895. Sin título. *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 39: 7.
- Litvak, L. 1964. Estudio preliminar. La Comisión Científica del Pacífico 1862-1865. I-XLV. En: *La Comisión Científica del Pacífico. Viaje hecho por Sudamérica y recorrido por el Amazonas 1862-1866*. Almagro, M. Ed. Laertes 14, Barcelona. XLV + 174 págs.
- L.N. 1932a. Necrología. D. Ascensi Codina Ferrer. *Boletín Sociedad Entomológica España* 15: 120-124.
- L.N. 1932b. Rdo. D. José M^a de la Fuente, Pbro. *Boletín Sociedad Entomológica España* 15: 125-127.
- Liebermann, J. 1944. Necrología. Ignacio Bolívar Urrutia (1850-1944). *Revista Sociedad Entomológica Argentina* 12: 336-338.
- López Piñero, J.M.; Glick, T.F.; Navarro Brotóns, V. & Portela Marco, E. 1983. *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*. Ed. Península. Serie Universitaria: Historia / Ciencia / Sociedad 181. 2 vols. 554 y 574 págs.
- M.A.V. 1985. In Memoriam. Don Miguel Benlloch Martínez. *Anales Instituto Nacional Investigaciones Agrarias (Ser. Agrícola)* 28 (número extraordinario): 9-29.
- M. 1915. D. Ignasi Bolivar i Urritia, a la Academia de Ciènces de Madrid. *Butlletí Institució Catalana Historia Natural* 15: 112-116.
- M.G.V. 1968. Excmo. Sr. Don Gonzalo Ceballos y Fernández de Córdoba, 1895-1967. *Boletín Patología Vegetal Entomología Agrícola* 30: 341-347.
- M.G.V. 1968. In memoriam. Excmo. Sr. Don Gonzalo Ceballos y Fernández de Córdoba, 1895-1967. *Miscellanea Zoológica* 2(3): 179-184.

- Machado, A. 1976. *Catálogo preliminar de la bibliografía Entomológica canaria*. Departamento Zoología y Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias, Universidad de La Laguna. 47 págs.
- Machado, A. 1982. Los estudios entomológicos en Canarias, una panorámica histórica. (Coleoptera). *Instituto Estudios Canarios*, 50 aniversario (1932-1982). Tomo I (Ciencias): 195-137.
- Machado, A. 1987. *Bibliografía Entomológica canaria*. Instituto de Estudios Canarios, La Laguna. 295 págs.
- Maluquer Nicolau, S. 1902. Noticia necrológica de D. Miquel Cuní y Martorell. *Butlletí Institució Catalana Historia Natural* 2: 61-65, 71.
- Maluquer, J. 1949. Ignacio Bolívar Urrutia (1850-1944). *Butlletí Institució Catalana Historia Natural* (volumen extraordinario): 111.
- Maluquer, S. 1949. Ignasi de Sagarra i de Castellarnau (1890-1940). *Butlletí Institució Catalana Historia Natural* (volumen extraordinario): 129.
- Maluquer, J. 1988. F. Español i la Institució Catalana d'Història Natural. *Quaderns de Vilaniu* 14: 59-61.
- Margalef, R. 1969. Discurso de contestación a la memoria leída por el académico electo F. Español. *Memoria Real Academia Ciencias y Artes de Barcelona* 29(9): 323-337.
- Margalef, R. 1999. Francesc Español (1907-1999), biólogo y naturalista ejemplar. *Miscel·lània Zoològica* 22(1): 148-150.
- Mariezkurrena, K. 1978. Indices de Munibe. Autores y Materias (Años 1973-1977). *Munibe* 30: 283-288.
- Mariezkurrena, K. 1982. Indices de Munibe. Autores y Materias (Años 1973-1977). *Munibe* 34: 367-374.
- Márquez, M. 1945. In memoriam. Don Ignacio Bolívar y Urrutia. *Ciencia*, México 6(3): 98-100.
- Martí de Tortajada, J. & Ruiz Buitrago, C. 1975. Don Domingo Sánchez y Sánchez. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* (volumen extraordinario) (2): 543-552.
- Martín Albaladejo, C. 1994. *Bibliografía entomológica de autores españoles (1758-1990)*. Documentos Fauna Ibérica (M.A. Ramos, ed.), Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C., Madrid. 823 págs.
- Martín Mateo, M.P. 1989. Estado actual del conocimiento sobre los malófagos (Insecta) parásitos de aves y mamíferos en España. *Revista Ibérica Parasitología* 49(4): 387-410.
- Martínez Sáez, F. de P. 1894. Noticia necrológica del Sr. D. Laureano Pérez Arcas. *Actas Sociedad Española Historia Natural* 23: 278-296.
- Masó, A. & Pérez de Gregorio, J.J. 1979b. Nota biogràfica: Ascensi Codina i Ferrer. *Treballs Societat Catalana Lepidopterologia* 1: 5.
- Masó, A. & Pérez de Gregorio, J.J. 1979c. Nota biogràfica: Ignasi de Sagarra i Castellarnau. *Treballs Societat Catalana Lepidopterologia* 2: 5-9.

- Masó, A. & Pérez de Gregorio, J.J. 1980. Nota biogràfica: Joaquim Vilarrúbia i Garet. *Treballs Societat Catalana Lepidopterologia* 3: 5-8.
- Masó, A. & Pérez de Gregorio, J.J. 1981. Nota biogràfica: Salvador Maluquer i Nicolau. *Treballs Societat Catalana Lepidopterologia* 4: 5-12.
- Masó, A. & Pérez de Gregorio, J.J. 1982. Nota biogràfica: Francesc Español i Coll. *Treballs Societat Catalana Lepidopterologia* 5: 5-10.
- Masó, A. & Pérez de Gregorio, J.J. 1983. Mariana d'Ibarra i Montis. *Treballs Societat Catalana Lepidopterologia* 6: 5-8.
- Masó, A. & Pérez de Gregorio, J.J. 1985. Nota biogràfica: Ramón Agenjo Cecilia. *Treballs Societat Catalana Lepidopterologia* 7: 8-9.
- Masó, A., Vallhonrat, F. & Pérez de Gregorio, J.J. 1985. La Lepidopterologia a Catalunya. *Butlletí Societat Catalana Lepidopterologia* 50: 147-154.
- Masriera, A. 1988. F. Español i Coll i la seva activitat espeleològica al Cub Muntanyenc Barcelonès. *Quaderns de Vilaniu* 14: 67-70.
- Mateu, J. 1954. El entomólogo D. Ramón Gutiérrez Alonso. *Archivos del Instituto de Aclimatación, Almería* 2: 17-19.
- Mateu, J. 1988. Francesc Español i l'entomologia sahariana. *Quaderns de Vilaniu* 14: 27-29.
- May, R.M. 1986. How many species are there?. *Nature* 324: 514-515.
- Mayr, E. 1998. *Así es la Biología*. Debate, Madrid. 326 págs. (traducción del original inglés *This is Biology* de 1995).
- Melville, R.V. 1995. *Towards stability in the names of animals. A History of the International Commission on Zoological Nomenclature 1895-1995*. International Trust for Zoological Nomenclature, Londres. 92 págs.
- Mestre, A. 1891. D. Felipe Poey. *Revista cubana*.
- Miller, R.R. 1983. *Por la Ciencia y la Gloria Nacional. Expedición científica española a América (1862-1866)*. Ed. Serbal, Barcelona. 256 págs.
- Minelli, A. 1999. The names of animals. *Trends Ecology Evolution* 14: 462-463.
- Mingo, E. 1969. In Memoriam. Excmo. Sr. D. José Juan del Junco y Reyes (1890-1970). *Graellsia* 25: 241-243.
- Mir Navarro, M. 1909. Memoria necrológica en honor del difunto Sr. D. Miguel Cuní y Martorell. *Memorias Real Academia Ciencias Artes Barcelona* 7: 512-521.
- Monserrat, V.J. 1986. Longinos Navás, his neuropterological work and collection. En: J. Gepp (ed.), *Recent Research in Neuropterology*. Publicado por J. Gepp (Lannach 281, A-8502, Austria). :173-176.
- Morales Agacino, E. 1988. In Memoriam. Prof. Dr. Ing. Manuel García de Viedma e Hitos (1931-1988). *SHILAP Revista Lepidopterología* 16(1): 9-20.
- Moreno, I. & Alvarado, R. 1958. Cuestiones de nomenclatura zoológica. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural (Biología)* 56: 129-132.
- Muttkowski, R.A. 1911. The composition of taxonomic papers. *Annals Entomological Society America* 4: 194-217.

- Naskrecki, P. & Otte, D. 1999. An Illustrated Catalog of Orthoptera. Vol. I. Tettigonioidea. (CD ROM). The Orthopterists' Society at the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Publications on Orthopteran Diversity.
- Navás, L. 1902. Necrología. D. Miguel Cuní y Martorell. *Boletín Sociedad Aragonesa Ciencias Naturales* 1: 114-121.
- Navás, L. 1908. El Rvdo. D. Bernardo Zapater, Presbítero. Notas necrológicas. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 8: 131-135.
- Navás, L. 1911. Progresos realizados por las Ciencias Naturales en España durante el Siglo XX. *Asociación Española Progreso Ciencias (Congreso de Granada) Sección Ciencias Naturales* 5: 119-127.
- Navás, L. 1929. A mi maestro D. Ignacio Bolívar. *Boletín Sociedad Entomológica Española* 12: 68-70.
- Nieto Nafría, J.M. 2000. Sobre Sistemática, Taxonomía y otros términos relacionados. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* 26 Volumen Monográfico (1999): 41-44
- Notario, A. & Baragaño, J.R. 1988. En memoria. Excmo. Sr. Don Manuel Garcia de Viedma e Hitos. *Boletín Sanidad Vegetal Plagas* 14(1): 179-181.
- Notario, A., Castresana, L. & Baragaño, J.R. 1982. Dietas artificiales en Insecta (excepto Lepidoptera y Coleoptera). Compendio de referencias. *Comunicaciones INIA (serie Protección Vegetal)* 16: 5-120.
- Novoa, F. 1985. Las Ciencias Naturales en Galicia. *Boletín Sociedad Española de Historia Natural (Actas)* 81(1983): 18-26.
- Oromi, P. & Martín, J.L. 1990. Recorrido histórico y perspectiva actual de la espeleología en Canarias. (Homenaje al Prof. Dr. T. Bravo). Univ. La laguna, Tenerife. 1: 577-593.
- Oromi, P. 1988. L'Entomologia canària en l'obra del Dr. Francesc Español. *Quaderns de Vilaniu* 14: 31-33.
- Ortiz Picón, J.M. 1973. Recuerdo biográfico del Dr. D. Domingo Sánchez Sánchez, colaborador de D. Santiago Ramón y Cajal en la investigación neurohistológica de los invertebrados. *Actas IV Congreso Español de Historia de la Medicina (Granada)* 2: 93-96.
- Otero, J.C. & Zarazaga, M.A. 1988. Unas notas sobre Luis Iglesias Iglesias e a súa obra. En: L. Iglesias Iglesias, *Enumeración de los Curculiónidos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Área de Ciencias Biológicas, Seminario de Estudos Galegos. 22 págs. (edición facsímil de la *Revista Real Academia Ciencias Exactas Físicas Naturales*, Madrid 1920).
- Palacios Sáenz, P. 1900. Discurso de recepción de Pedro Palacios y Saenz. *Real Academia Ciencias Exactas Físicas Naturales*, Madrid. 43 págs.
- Pan, I. del. 1949. D. Ignacio Bolívar. Recuerdo del maestro. 65-75, lám. 5. En: *Real Sociedad Española Historia Natural. Tomo extraordinario publicado con motivo del 75 aniversario de su fundación (1946)*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 504 págs.
- Pan, I. del. 1950. La figura de Ignacio Bolívar, en el centenario de su nacimiento. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 48: 5-8.

- París, M. 1994. Catálogo de tipos de ortopteroides (Insecta) de Ignacio Bolívar, I: Blattaria, Mantodea, Phasmoptera y Orthoptera (Stenopelmatoidea, Rhaphidophoroidea, Tettigonioidea, Grylloidea, Tetrigoidea). *Eos* 69 (1993): 143-264.
- Pérez, P. & Vives, S. 1988. El Dr. Español i la Federació d'Espeleologia. *Quaderns de Vilaniu* 14: 71-72.
- Pérez de Gregorio, J.J. 1978a. Secció de bibliografía (autores catalanes): Lista I. Lista sistemática dels treballs de Ignasi de Sagarra (1889-1940). *SHILAP Revista Lepidopterologia* 6(23): 231-234.
- Pérez de Gregorio, J.J. 1978b. Secció de bibliografía (autores catalanes): Lista II. Index dels treballs i notes sobre lepidopters de Catalunya publicats als Butlletins de la ICHN (anys 1901-1949). *SHILAP Revista Lepidopterologia* 6(24): 332-334.
- Pérez de Gregorio, J.J. 1978c. Secció de bibliografía (autores catalanes): Lista II. Index dels treballs publicats als treballs del Museo de ciencias naturals de Barcelona (Anys 1924-1948): i als treballs de la ICHN (1915). *SHILAP Revista Lepidopterologia* 6(24): 334.
- Pérez de Gregorio, J.J. 1979a. Secció de bibliografía (autores catalanes): Lista III. Llista dels treballs i llibres publicats a Catalunya per en Joaquim Vilarrubia i Garet. *SHILAP Revista Lepidopterologia* 7(26): 137-138.
- Pérez de Gregorio, J.J. 1979b. Secció de bibliografía (autores catalanes): Lista IV. Llista sistemática dels treballs de Miquel Cuní i Martorell, i de Manel Martorell i Peña. *SHILAP Revista Lepidopterologia* 7(27): 178.
- Pérez de Gregorio, J.J. 1979c. Secció de bibliografía (autores catalanes): Lista V. Index dels treballs i notes sobre lepidopters de Catalunya (cont.). *SHILAP Revista Lepidopterologia* 7(28): 270.
- Pérez, J.F. 1988. Eduardo Carreño (1819-1842) y el nacimiento de la Entomología moderna. *Actas Real Sociedad Española Historia Natural* 84: 38-41.
- Peris, S.V. 1983. In memoriam (J. Gómez- Menor Ortega). *Eos* 59: 269-273.
- Porter, C.E. 1923. Sin título. *Revista Chilena Historia Natural* 27: 215-216.
- Porter, C.E. 1933. Sin título. *Revista Chilena Historia Natural* 37: 271.
- Porter, C.E. 1934. Colaboradores extranjeros de la Revista Chilena de Historia Natural. VII. El R.P. Longinos Navás, S.J. *Revista Chilena Historia Natural* 38: 208-213.
- Porter, C.E. 1939. Sin título. *Revista Chilena Historia Natural* 43: 91-93.
- Puig, I. 1945. Biografías de científicos ilustres. Longinos Navás, S.I. (1858-1938). *Ibérica* 1(2ª época): 24-28.
- Puig Samper, M.A. 1988. *Crónica de una expedición romántica al Nuevo Mundo*. Centro de Estudios Históricos, C.S.I.C. XVIII+ 459 págs.
- Quiroga, F. 1891. El profesor D. Felipe Poey. *Actas Sociedad Española Historia Natural* 20: 127-132.
- Reaka-Kudla, M.L.; Wilson, D.E. & Wilson, E.O. (eds.). 1997. *Biodiversity 2: understanding and protecting our biological resources*. Joseph Henry Press, Washington, D.C. i-v + 551 págs.

- Real Sociedad Española de Historia Natural (1952). *Indices Generales (1872 - 1945)*. Real Sociedad Española de Historia Natural, Madrid. 450 págs.
- Ribera, C. & Serra, A. 1988. Relacions dels Dr. Francesc Español amb el Departamento de Zoología de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona i l'"Institut de Biologia Aplicada" del CSIC. *Quaderns de Vilaniu* 14: 53-54.
- Ribes, J. 1988. Apunts biogàfics. *Quaderns de Vilaniu* 14: 3-8.
- Rioja, E. 1945. Don Ignacio Bolívar y Urrutia (9 de noviembre de 1850 - 19 de noviembre de 1944). *Ciencia*, México 6(1): 2-8.
- Rodríguez Mourelo, J. 1904. Fallecimiento de D. Pedro Antiga. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 4: 329.
- Rohlfien, K. 1977. Bibliographie entomologischer Bibliographien (1920-1970). *Beiträge Entomologie* 27(2): 313-379.
- Romanyk, N. & Montoya, R. 1988. Francesc Español i l'Entomologia forestal. *Quaderns de Vilaniu* 14: 23-26.
- Rzedowski, J. 1970. Biografía. Cándido Bolívar y Pieltain. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, México 17: 5-12.
- Sala Catalá, J. 1981. El evolucionismo en la práctica científica e los biólogos españoles del siglo XIX (1860-1907). *Asclepio* 33: 81-125.
- Sala Catalá, J. 1984. Los biólogos españoles entre 1860 y 1922: una sociedad científica en cambio. Su descripción. En: *Actas II Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias*. Sociedad Española de Historia de las Ciencias, Zaragoza. 2: 379-410.
- Sala de Castellarnau, I. 1928. Labor científica del R.P. Longinos Navás, S.J. *Revista Academia Ciencias Exactas Físico-químicas Naturales Zaragoza* 12: 127-175
- Sala de Castellarnau, I. 1940. In Memoriam. R.P. Longinos Navás (1858-1938). *Brotéria, Ciencias Naturales* 1940: 131-138.
- Sala, I. 1946a. D. José Giner Marí (1901-1946). *Ibérica* 116: 7 págs.
- Sala, I. 1946b. El naturalista D. José Marí. *Graellsia* 4: 81-87.
- Sánchez de Vivar, J.L. & Pardo de Santayana, G. 1985. In Memoriam. Excmo. Sr. Prof. Don Ramón Agenjo Cecilia (1908-1984). Estudio bio-bibliogárfico. *Boletín del Grupo Entomológico de Madrid* 1: 5-31.
- Sánchez de Vivar, J.L. 1985. Nota necrológica. Excmo. Sr. Prof. Don Ramón Agenjo Cecilia (1908-1984). *Cerambyx* 1: 10-11.
- Sánchez de Vivar, J.L. 1988. In Memoriam Dr. Gonzalo Pardo de Santayana González (1911-1987). *Boletín del Grupo Entomológico de Madrid* 3 (1987): 123-126.
- Sánchez Monge, E. 1983. D. Miguel Benlloch Martínez (1893-1983). *Revista Real Academia Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid* 77. 497-499.
- Sanchiz, B. 1991. Notas sobre nomenclatura zoológica en diversos estudios taxonómicos publicados por la Revista Española de Paleontología. *Revista Española Paleontología* 6(1): 25-26.

- Saz, E. 1940. *Un gran naturalista español. P. Longinos Navás, S.J.* Librería Religiosa, Barcelona. 129 págs.
- Selga, D. & Templado, J. 1984. In Memoriam. Prof. D. Ramón Agenjo Cecilia (1908-1984). *Eos* 60: 7-21.
- Simpson, G.G. 1961. *Principles of Animal Taxonomy.* Columbia Univ. Press, Nueva York.
- Stork, N.E. 1993. How many species are there?. *Biodiversity Conservation* 2: 215-232.
- Stork, N.E. 1997. Measuring global biodiversity and its decline. 41-68. En: M.L. Reakla-Kundla; D.E. Wilson & E.O. Wilson (eds.), *Biodiversity II. Understanding and protecting our biological resources.* Joseph Henry Press, Washington.
- Taschenberg, O. 1888-1891. *Bibliotheca Zoologica II (Verzeichniss der Schriften über Zoologie, welche in den periodischen werken enthalten und vom Jahre 1861 - 1880 selbständig erschienen sind mit einschluss der allgemein - Naturgeschichtlichen, Periodischen und Palaeontogischen schriften).* Leipzig. 3 tomos: I: 1326-1970 (1888), II: 1971-2610 (1890), III: 2611-2760 (1891).
- Uvarov, B.P. 1945. Don Ignacio Bolívar y Urrutia. *Nature* 156: 74-75.
- Vallhonrat, F. 1991. Miquel Cuní y Martorell. *Treballs Societat Catalana Lepidopterologia* 11(1990-1991): 3-11.
- Vázquez, A. 1902. D. Miguel Cuní y Martorell. *Boletín Sociedad Española Historia Natural* 2: 227-228.
- Vázquez, M.A. 1983. Juan Gómez-Menor Ortega (1903-1983). *Actas Real Sociedad Española Historia Natural* 81: 33-36.
- Ventalló, D. 1935. Necrologies. Ugeni Ferrer Dalmau. *Butlletí Institució Catalana Historia Natural* 34: 227-228.
- Vernet Ginés, J. 1976. *Historia de la Ciencia española.* Alta Fulla, Barcelona. 312 págs. (edición facsímil de 1998).
- Vicente Rosillo, M.S.; Orbiso Viñuelas, A.; Lope Oter, I. & Serrano Marín, E. 1992. *Catálogo de los Fondos especiales de la biblioteca del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Obras impresas del siglo XVIII: A-E.* Monografías Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C., Madrid. 250 págs.
- Viejo, J.L. 1986. Nota necrológica sobre el Dr. Miguel Gómez Bustillo. *Boletín Asociación Española Entomología* 10: 409-410.
- Viejo, J.L. 1992. Biografía de un naturalista y biología del lepidóptero por él descrito. Graells y la Graellsia. *Quercus* 74: 22-29.
- Viejo, J.L. 1993. In memoriam. Prof. Joaquín Templado Castaño. *Boletín Asociación Española Entomología* 17(2): 335-342.
- Viejo, J.L. 1998. La Entomología en la Real Sociedad Española de Historia Natural. *Memorias Real Sociedad Española Historia Natural (2ª época)* 1: 123-134.
- Viñolas, A.; Escolá, O. & Vives, J. 1995. Obra taxonòmica del Dr. Francesc Español. *Treballs Museu Zoologia Barcelona* 7: 1-110.
- Vives, E. 1988. Relacions de Francesc Español amb el Centre Excursionista de Terrassa. *Quaderns de Vilaniu* 14: 73-75.

- Vives, J. & Vives, E. 1999. In memoriam Francesc Español i Coll (1907-1999). *Zapateri* 8 (1998): 213.
- Vives Moreno, A. 1984. Ramón Agenjo Cecilia (1908-1984). *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural* 82: 13-25.
- Vives Moreno, A. 1986a. In Memoriam. Dr. Miguel Rafael Gómez Bustillo (1919-1985). *SHILAP Revista Lepidopterología* 14(53): 9-30.
- Vives Moreno, A. 1986b. Record de M. R. G. Bustillo. Lepidoptera. *Butlletí Societat Catalana Lepidopterologia* 53: 3-6.
- Vives Moreno, A. 1987. In Memoriam. Dn. Joaquim Vilarrúbia i Garet (1902-1987). *SHILAP Revista Lepidopterologia* 15(59): 185-188.
- Vives Moreno, A. 1987. In memoriam. Prof. Dr. Ing. Manuel García de Viedma e Hitos (1931-1988). *Elytron* 1: 109-115.
- Vives Moreno, A. 1988. Miguel Rafael Gómez Bustillo (1919-1985). *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural*. 84: 61-74.
- Vives Moreno, A. 1989. La Sociedad Hispano - Luso - Americana de Lepidopterología quince años después (1973 - 1987) y la I Jornada Ibérica de Lepidopterología (1988). *SHILAP Revista Lepidopterología* 17(65): 9-43.
- Vives Moreno, A. 1990. In Memoriam. Doña Mariana de Ibarra Montis (1904-1990). *SHILAP Revista Lepidopterologia* 18(69): 9-12.
- Vives Moreno, A. 1994 *Catálogo sistemático y sinonímico de los lepidópteros de la Península Ibérica y Baleares (Insecta: Lepidoptera) (segunda parte)*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 775 págs.
- Wilson, E.O. (ed.). 1988. *Biodiversity*. National Academy Press, Washington, D.C. i-xiii + 521 págs.
- Wilson, E.O. 1990. Presentación. Págs. :11-12. En: X. Bellés, *Coleoptera Ptinidae, Gibbiinae*. Fauna Ibérica 0 (M.A. Ramos, ed.), Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C., Madrid. 43 págs.
- Wilson, E.O. 1992. *The diversity of life*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. i-viii + 424 págs.
- Wilson, E.O. 1994. Biodiversity: challenge, science, opportunity. *American Zoologist* 34 (1): 5-11.
- Zariquiey, R. 1949. P. Longinos Navás, S.J. (1858-1938). *Butlletí Institució Catalana Historia Natural* (volumen extraordinario): 126.
- Zulueta, A. 1933. Necrología. *Boletín Sociedad Española Historia Natural* 33: 205.

Apéndice 1:

**Entomólogos
españoles
históricos**

Apéndice 1

Entomólogos españoles históricos

En este apéndice, como complemento y para mejor comprensión futura de la historia de la Entomología científica española, presentamos un resumen biográfico de algunos de los más relevantes entomólogos ya fallecidos. Obsérvese que estos breves apuntes históricos se refieren únicamente a la faceta entomológica de estos investigadores, algunos muy conocidos en otras especialidades zoológicas. Como criterio de inclusión hemos tomado la nacionalidad española de origen y haber publicado varios trabajos sobre Entomología. Estos criterios selectivos dejan fuera a figuras de importancia que trabajaron en España, por ejemplo a Juan Mieg, importante naturalista ilustrado con interés en los insectos que vivió entre nosotros (ver biografía en Agenjo, 1968, 1969). Para cada autor hemos intentado recopilar los siguientes datos: año de su nacimiento y muerte, grupo de estudio, tema principal de su investigación, área geográfica por la cual estaba más interesado, y otros datos que nos han parecido de interés (titulación, cargos ocupados relacionados con la Entomología, etc.).

Las referencias específicas para cada entomólogo se relacionan en cada una de las notas biográficas. Obras generales consultadas, que incluyen información histórica conjunta de varios de estos investigadores, han sido: Antón Ramírez (1865), Barras de Aragón (1949), Barreiro (1928, 1944, 1992), Bernis (1988), Bolívar Urrutia (1915), Carpenter (1945, 1953), Casado (1994), Ceballos (1962), Compte Sart (1988), Derksen & Scheiding-Göllner (1963-1975), Dusmet (1902, 1903, 1916, 1917a,b, 1919, 1944, 1950), Gayubo (1985), García de Viedma (1971), Gómez Bustillo (1978), Gomis Blanco (1988, 1998b, 1992), Hernández-Pacheco (1944a, 1949), Horn *et al.* (1990), Jahn *et al.* (1990), Josa Llorca (1992), López Piñero *et al.* (1983), Machado (1982), Masó *et al.* (1985), Miller (1983), Navás (1911), Rohlfien (1977), Sala Catalá (1981, 1984) y Viejo (1998).

Ramón Agenjo Cecilia (1908 - 1984)

Grupo de estudio: Orden Lepidoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología. **Área geográfica:** Paleártico, fundamentalmente el área de la Península Ibérica. **Publicaciones:** 228. **Otros datos:** Licenciado en Derecho por la Universidad de Madrid (1931) y diplomado en Entomología Médica (1941). Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología fueron: 1931, Ayudante del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. 1939, Secretario General de la Real Sociedad Española de Historia Natural. 1940, Ayudante del Instituto José de Acosta C.S.I.C., Madrid. 1941, Entomólogo del Instituto Español de Entomología, C.S.I.C. Madrid. 1943, miembro fundador y director de la revista de entomología *Graellsia*. 1945, entomólogo por oposición adscrito al Instituto Español de Entomología, C.S.I.C. 1956, Jefe del Laboratorio de Lepidópteros del Instituto Español de Entomología, C.S.I.C. 1960, Colaborador Científico del Patronato Santiago Ramón y Cajal de la División de Ciencias Matemáticas y de la Naturaleza, C.S.I.C. 1961, Investigador Científico del C.S.I.C. 1965, Vicepresidente de la *Lepidopterist's Society* de los Estados Unidos de América. 1967, Director de la revista de entomología *Eos*. 1968, Director del Instituto Español de Entomología, C.S.I.C. 1970, Académico correspondiente de la *Real Accademia de Agricoltura di Torino*, Italia. 1972, Profesor de Investigación del C.S.I.C. 1978, Director Honorario del Instituto Español de Entomología, C.S.I.C. Fue uno de los primeros lepidopterólogos españoles que estudió la genitalia de manera habitual, tanto de los machos como de las hembras, con objeto de aclarar cuestiones taxonómicas, y para ello realizó más de 8000 preparaciones que actualmente se encuentran conservadas en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C. Describió 39 especies nuevas de lepidópteros. Referencias: Anónimo (1984), Masó & Pérez de Gregorio (1985), Sánchez de Vivar (1985), Sánchez de Vivar & Pardo (1985), Selga & Templado (1984) y Vives Moreno (1984).

José María Andreu Rubio (1881 - 1967)

Grupo de estudio: Orden Diptera; también estudió neurópteros, ortópteros y odonatos. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología. **Área geográfica:** Península Ibérica (fundamentalmente las provincias de Albacete, Alicante y Murcia) y Marruecos. **Publicaciones:** 7. **Otros datos:** Ejerció como sacerdote diocesano. Reunió una valiosa colección, donada después de su muerte a la Universidad de Murcia, compuesta por unos 23000 insectos de los cuales 13000 son dípteros. Referencias: Agenjo (1967), Botella Soto (1991) y González López (1991).

Pere Antiga Suñer (1854 - 1904)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera e Hymenoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Fundamentalmente Cataluña. **Publicaciones:** 7. **Otros datos:** Realizó numerosas colecciones de insectos, sobre todo de entomofauna de Cataluña, destacando las de coleópteros e himenópteros (de éstos reunió más de 2000 especies de su área de estudio preferente). Referencias: A.C.S. (1904), Bofill Pichot (1905) y Rodríguez Mourelo (1904).

Luis Bágena Corella (? - ?)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera, especialmente Scarabaeoidea aunque publicó también sobre cerambícidos, crisomélidos, cicindélidos, ditíscidos, etc. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, biología, entomología agrícola. **Área geográfica:** Península Ibérica y Golfo de Guinea. **Publicaciones:** 33 artículos. Casi la mitad de su producción (13 artículos) es sobre el grupo de los escarabéidos. Comienza a publicar en 1924 y continúa hasta 1967. De sus artículos, 32 están publicados en revistas españolas; la revista de Entomología *Graellsia* es la que recoge mayor número de publicaciones.

Miguel Benlloch Martínez (1893 - 1983)

Grupo de estudio: Varios órdenes. **Tema de investigación:** Entomología agrícola. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 50 artículos. **Otros datos:** En 1918 obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo. 1926, catedrático de Entomología Agrícola y de Fitología Vegetal y su Terapéutica en la Escuela Especial de Ingenieros Agrónomos de Madrid y nombrado Director de la Estación Central de Fitopatología Agrícola. 1963, Presidente del Consejo Superior Agronómico. 1936-1947, Vicepresidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural. 1948, Presidente de la anterior Sociedad. Referencias: Guinea Díaz (1983), M.A.V. (1985) y Sánchez Monge (1983).

Francisco Blat Beltrán (1904 - 1981)

Grupo de estudio: Orden Lepidoptera. **Tema de investigación:** Faunística. **Área geográfica:** Península Ibérica, fundamentalmente las provincias de Teruel y Valencia.

Publicaciones: En 1974 apareció su primer trabajo sobre mariposas y en 1982, con carácter póstumo, el último. Publicó 20 artículos, todos ellos en *SHILAP, Revista Ibérica de Lepidopterología*. Colaboró con otros autores en tres de sus artículos: J.A. Calle y F. Blat Martínez. **Otros datos:** Licenciado en Derecho por la Universidad de Valencia (1927). Referencias: Gómez Bustillo (1981).

José María Bofill Pichot (1860 - 1938)

Grupo de estudio: Se ocupó fundamentalmente del orden Hymenoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, morfología, entomología agrícola. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Es autor de 13 publicaciones; ocho de ellas fueron editadas por el Instituto Catalán de Historia Natural y cinco aparecieron en las *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes* de Barcelona. Ocho están escritas en catalán y el resto en castellano. Colaboró con P. Antiga en seis publicaciones. **Otros datos:** Licenciado en Medicina y Cirugía en la Universidad de Barcelona; se doctoró en 1883. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1906, Presidente de la Institución Catalana de Historia Natural. Referencias: Bataller (1949).

Cándido Bolívar Pieltain (1897 - 1976)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera, entre los que se interesó muy especialmente por los coleópteros cavernícolas. También publicó sobre ortópteros e himenópteros. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología, fauna cavernícola. **Área geográfica:** Fundamentalmente la Península Ibérica. Se ocupó también de fauna tropical de África y América. **Publicaciones:** Publicó 88 artículos sobre insectos de los que 54 versaban sobre coleópteros. 58 artículos aparecieron en revistas españolas y 30 en revistas extranjeras. De estos últimos 25 fueron publicados en revistas mejicanas en los años de exilio. Colabora con 9 autores, de los cuales, siete, son de su época en Méjico. **Otros datos:** Licenciado en Ciencias en 1914 por la Universidad Central (Madrid). Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1915, entomólogo Agregado del Museo Nacional de Ciencias Naturales. 1916, Vicesecretario de la Real Sociedad Española de Historia Natural. 1917, Conservador interino del Museo Nacional de Ciencias Naturales. 1920, Conservador de la Sección de Entomología del Museo Nacional de Ciencias Naturales. 1922, Catedrático por oposición de Zoografía de Articulados en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid. 1922, Jefe de la Sección de Entomología del Museo Nacional de Ciencias Naturales. 1929, Secretario

Primero de la Real Sociedad Española de Historia Natural. 1930, Representante del Museo Nacional de Ciencias Naturales en el Congreso Internacional de Zoología, Nápoles. 1931, Secretario de la Junta del Museo Nacional de Ciencias Naturales. 1935, Secretario del VI Congreso Internacional de Entomología, celebrado en Madrid. 1939, contratado por la Secretaría de Salubridad de México como investigador en el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales en México D.F. 1941, profesor de Entomología en el Instituto Politécnico Nacional de México. 1947, Presidente de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Referencias: Beltrán (1977), Casado (1997), Casado & Gomis (1988), Compte Sart (1988), Gomis Blanco (1988b) y Rzedowski (1970).

Ignacio Bolívar Urrutia (1850 - 1944)

Grupo de estudio: Orden Orthoptera (*s.l.*). Publicó también sobre hemípteros y neurópteros. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología. **Área geográfica:** Fauna mundial. **Publicaciones:** En 45 revistas (españolas y extranjeras) se publicaron sus 205 trabajos sobre insectos. Un tercio de los artículos se publicaron en revistas extranjeras. En la Real Sociedad Española de Historia Natural aparecieron 111 artículos, siguiendo, en número de publicaciones, los *Annales de la Société Entomologique de France* (11). Nueve de sus artículos están firmados con otros autores (C. Chicote, S. Calderón, J. Quiroga y A. Raffray). Con S. Calderón publicó tres libros de texto sobre Zoología. Su investigación taxonómica estableció las directrices básicas de la sistemática en el orden Orthoptera (*s.l.*) a nivel mundial. Describió 294 géneros nuevos para la Ciencia y 1522 taxones de nivel específico e infraespecífico de los órdenes Dermaptera, Blattaria, Mantodea, Phasmoptera y Orthoptera; pertenecientes al orden Hemiptera describió dos géneros nuevos y 27 especies y taxones infraespecíficos. En 1877 donó su colección particular de ortópteros al Museo de Ciencias Naturales de Madrid; esta colección constaba de más de 20000 ejemplares de unas 4000 especies de todo el mundo. En 1912 dona, a esa misma institución, una colección de ortópteros de Europa y otra de ortópteros exóticos con la mayor parte de los tipos de las especies que había descrito (ya eran más de 500 taxones nuevos). Ignacio Bolívar es probablemente el más internacional de los entomólogos españoles, e indudablemente el de mayor prestigio mundial durante el último periodo del siglo XIX y primera mitad del XX. Fue director durante 40 años del Museo Nacional de Ciencias Naturales, y es reconocido que este centro tuvo una de sus mejores épocas bajo su dirección (Barreiro, 1944, 1992). **Otros datos:** Licenciado en Derecho y Ciencias Naturales por la Universidad de Madrid en 1873. Doctorado en Ciencias Naturales en

1874. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1871, Socio fundador de la Sociedad Española de Historia Natural. 1871, Primer Vicesecretario de la Sociedad Española de Historia Natural. 1875, Ayudante por oposición del Museo de Ciencias Naturales de Madrid. 1877, Catedrático por oposición de la Cátedra de Articulados de la Universidad de Madrid. 1881, Tesorero de la Sociedad Española de Historia Natural. 1894, Secretario del Museo de Ciencias Naturales. 1898, Académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. 1901, Director del Museo de Ciencias Naturales. 1904, Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid. 1907, Vocal de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. 1915, Académico numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. 1920, Primer Presidente de Honor de la Real Sociedad Española de Historia Natural. 1921, Director del Real Jardín Botánico de Madrid. 1925, Fundador de la revista entomológica *Eso*. 1931, Académico de la Real Academia de la Lengua. 1934, Presidente de la Junta para la Ampliación de Estudios. 1935, Presidente del VI Congreso Internacional de Entomología, celebrado en Madrid. 1940, Fundador y director de la revista *Ciencia. Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas*, México. En su estancia en México fue también Presidente de la Asociación de Profesores Universitarios Españoles en el Exilio. Referencias: Aguiló (1945), Alvarado (1987), Anónimo (1944), Azorín (1944), Baker (1945), Barreiro (1944, 1992), Burr (1922), Cabrera (1945a,b), Cañizo (1944), Casado (1994), Costero *et al.* (1940), Derksen & Scheiding-Göllner (1963-1975), Dusmet (1950), Eguren (1929), García Mercet (1920), Gomis Blanco (1988), González Guzmán (1945), Jahn *et al.* (1990), Liebermann (1944), M. (1915), Maluquer (1949), Márquez (1945), Navás (1929), Novoa (1985), Pan (1949,1950), París (1994), Porter (1923), Rioja (1945) y Uvarov (1945).

Federico Bonet Marco (1906 - ?)

Grupo de estudio: Orden Collembola; también estudió proturos. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, entomología médica, fauna cavernícola. **Área geográfica:** Fundamentalmente la Península Ibérica y América del Norte. **Publicaciones:** Publicó 28 artículos sobre la clase Insecta. Dedicó 22 trabajos al estudio del orden Collembola. Casi la mitad de su producción se publicó en España y el resto en revistas mejicanas. Sólo una de sus publicaciones está firmada con otro autor (C. Tellez). **Otros datos:** Licenciado por la Universidad Central de Madrid en Ciencias (1927) y en Medicina (1930); doctorado en Ciencias (1930) por esta misma Universidad. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1930, Naturalista agregado

del Museo Nacional de Ciencias Naturales. 1930, Profesor auxiliar de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Madrid. 1931, Catedrático de Geología, Zoología y Botánica en la Escuela Superior de Veterinaria de la Universidad de Madrid. 1931, Conservador del Museo Nacional de Ciencias Naturales. 1932, Profesor de Zoología y Botánica en el Instituto Nacional "Antonio de Nebrija". 1935, Director del Instituto Nacional "Antonio de Nebrija". 1939, Profesor de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas de México. 1951, Investigador del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Referencias: Halffter (1970).

Anatael Cabrera Díaz (1868 - 1943)

Grupo de estudio: Orden Hymenoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Canarias. **Publicaciones:** 2. **Otros datos:** Médico en La Laguna, Tenerife. Donó una magnífica y numerosa colección de insectos, así como su biblioteca, al Museo Nacional de Ciencias Naturales. Referencias: Benloch (1943) y Machado (1982).

Salvador Calderón Arana (1851 - 1911)

Grupo de estudio: Varios órdenes. **Tema de investigación:** Faunística, Entomología agrícola. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 8. **Otros datos:** Licenciado en la Facultad de Ciencias, doctor en la sección de Naturales. Se dedicó fundamentalmente a la Geología. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1874, catedrático de Historia Natural del Instituto de Las Palmas (Canarias). 1882, catedrático de Historia Natural en el Instituto de Segovia. 1884, catedrático de Historia Natural en la Universidad de Sevilla. 1895, catedrático de Mineralogía y Botánica en la Universidad de Madrid. Colaboró con I. Bolívar en la realización de un Manual de Zoología. Referencias: Hernández-Pacheco (1911).

José del Cañizo Gómez (1894 - 1972)

Grupo de estudio: Orden Thysanoptera. También estudió coleópteros, hemípteros, lepidópteros, dípteros y ortópteros. Centró su labor taxonómica en los tisanópteros, mientras que los demás órdenes los estudió más desde el punto de vista agrícola. **Tema de investigación:** Taxonomía, Entomología agrícola, control de plagas. **Área geográfica:** España. **Publicaciones:** Publicó 73 trabajos sobre insectos, todos en

revistas españolas. Dedicó muchas de sus publicaciones a la divulgación de aspectos muy variados de la Zoología. **Otros datos:** Licenciado en Ciencias Biológicas (1914), ingeniero Agrónomo (1920). Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1922, Agregado en la Estación Central de Fitopatología de Madrid en el Laboratorio de Entomología agraria. 1926, Cofundador y redactor jefe del *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*. 1940, Colaborador del Instituto Español de Entomología, C.S.I.C., Madrid. 1948, Cofundador y redactor jefe del *Boletín Bibliográfico Agrícola*. 1963, Consejero Inspector General y Presidente de la Sección de Fitopatología y Plagas del Campo. Referencias: Agenjo (1974).

Eduardo Carreño (1819 - 1842)

Grupo de estudio: Orden Hemiptera. **Tema de investigación:** Taxonomía. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 1. **Otros datos:** Miembro de la *Société Entomologique de France* en 1841. Compró una colección de hemípteros de Latreille para el Gabinete de Historia Natural de Madrid, que actualmente se conserva en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C. Referencias: Pérez (1988).

Manuel Cazorro Ruiz (1865 - 1935)

Grupo de estudio: Orden Orthoptera, también publicó sobre los órdenes Hymenoptera y Diptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 7. **Otros datos:** Catedrático del Instituto de Barcelona. En su obra *Enumeración de los Ortópteros de España y Portugal*, publicada en 1888, citó 92 géneros y 243 especies, describiendo cuatro especies nuevas.

Gonzalo Ceballos Fernández de Córdoba (1895 - 1967)

Grupo de estudio: Orden Hymenoptera, sobre todo la familia Ichneumoidae. Algunas de sus publicaciones tratan de lepidópteros, hemípteros y sifonápteros. También publicó sobre Zoología General y dedicó algunos trabajos a la divulgación científica. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología, fisiología, entomología agrícola. **Área geográfica:** Fundamentalmente Península Ibérica; también estudió fauna africana. **Publicaciones:** Publicó 80 trabajos sobre insectos. Su primer artículo fue publicado en 1920 y el último en 1966. En la revista *Eos* aparece casi un tercio de sus trabajos. Casi toda su producción científica fue realizada como único autor, publicando tan sólo tres

artículos con otros tantos colaboradores (R. Agenjo, E. Zarco y C. Dafaúce). Realizaba dibujos con una gran perfección con los que ilustraba tanto sus publicaciones como las de otros autores. **Otros datos:** Ingeniero de la Escuela Superior de Ingenieros de Montes (1917). Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1917, Becario de la Sección de Entomología del Museo de Ciencias Naturales, Madrid. 1921, Ayudante Técnico del Servicio de Estudio y Extinción de Plagas Forestales, Madrid. 1925, Ingeniero en los servicios del Catastro Forestal de la provincia de Cádiz. 1929, Agregado al Museo de Ciencias Naturales. 1934, Catedrático, por oposición, de Zoología y Entomología de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes de Madrid. 1937, Profesor de Zoología y Entomología de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes en Valencia. 1940, Jefe de la Sección de Entomología del Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C., Madrid. 1941, Fundador y Director del Instituto Español de Entomología, C.S.I.C., Madrid. 1943, Cofundador de la revista *Graellsia*. 1962, Académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. 1960, Presidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Referencias: Agenjo (1967), Albareda Herrera (1962), M.G.V. (1968) y M.G.V. (1968).

Ascensi Codina Ferrer (1877 - 1932)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera (familias Cicindelidae y Carabidae); 23 de sus trabajos están dedicados a éste orden. También estudió los órdenes Diptera, Hemiptera y Lepidoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología y biología. **Área geográfica:** Fundamentalmente Cataluña. **Publicaciones:** Durante 24 años publicó 50 artículos. Todos sus trabajos se publicaron en revistas españolas. El *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* es la revista en la que más artículos aparecen. Más de la mitad de sus artículos se publicaron en catalán. **Otros datos:** Reunió gran número de especímenes de la familia Cicindelidae. En su tiempo esta colección era considerada como la segunda mejor del mundo, y fue posteriormente depositada en el Museo de Zoología de Barcelona. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1916, Regente de la Sección de Articulados del Museo de Zoología de Barcelona. 1929, Presidente de la Sociedad Entomológica de España. Referencias: Bolívar Pieltain (1932), Español (1932a), Masó & Pérez de Gregorio (1979b), L.N. (1932a) y Pérez de Gregorio (1979c).

Miguel Cuní Martorell (1827 - 1902)

Grupo de estudio: Estudió de manera preferente los Órdenes Lepidoptera y Coleoptera. Publicó también sobre neurópteros e insectos en general. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Cataluña. **Publicaciones:** 34 artículos. Todos sus trabajos, excepto uno, aparecieron en revistas españolas. Una cuarta parte de sus artículos está escrito en catalán. Tan sólo una de sus publicaciones está firmada por otro autor (M. Martorell Peña). Juntos realizaron la obra *Catálogo metódico y razonado de los coleópteros observados en Cataluña* que fue publicada en 1876. **Otros datos:** Se dedicó al estudio de la fauna entomológica de Cataluña, sobre todo en las provincias de Barcelona y Gerona. Reunió una buena colección de lepidópteros y coleópteros catalanes que legó al morir a la Corporación religiosa de San José de Calasanz (Padres Escolapios); una parte de esta colección se encuentra ahora depositada en el Museo de Zoología de Barcelona. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1884, Académico de número de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. 1899, Socio fundador de la Institución Catalana de Historia Natural, en la que llegó a ser su primer socio protector y honorario. 1902, Socio fundador de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales. Referencias: Derksen & Scheiding-Göllner (1963-1975), Maluquer Nicolau (1902), Mir Navarro (1909), Navás (1902), Pérez de Gregorio (1979b), Vallhonrat (1991) y Vázquez (1902).

D. P. R. N.

No se conoce la identidad de este autor que publicó en 1808 uno de los primeros trabajos españoles sobre insectos gallícolas. **Grupo de estudio:** Orden Hymenoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía y morfología. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 1. **Otros datos:** Abogado de los Reales Consejos. Referencias: Cañizo (1945).

José María Dusmet Alonso (1869 - 1960)

Grupo de estudio: Dedicó principalmente sus estudios a las familias Vespidae y Apidae (orden Hymenoptera). **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología, biología. **Área geográfica:** Península Ibérica, Canarias, Norte de África. **Publicaciones:** Durante 56 años publicó 46 artículos sobre insectos. Las publicaciones de la Real Sociedad Española de Historia Natural reúnen más de la mitad de sus artículos; sólo un 8.7% de sus artículos los publicó en revistas extranjeras. **Otros datos:** Licenciado y

Doctorado en Ciencias Naturales. Se interesó por la historia de la Entomología en España, sobre la que publicó algunos artículos en los que ofrece valiosos datos tanto sobre instituciones de la época como sobre autores, tanto españoles como extranjeros. Su colección de himenópteros se encuentra depositada en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1902, Naturalista Agregado del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. 1916, Presidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural. 1930, Profesor Honorario del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. 1930, Vocal del Comité del Patronato de los Museos Antropológico, de Ciencias Naturales y del Jardín Botánico. 1940, Presidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Referencias: Ceballos (1960, 1962-1963).

Francesc Español Coll (1907 - 1999)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera (familias Tenebrionidae y Anobiidae). **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología. **Área geográfica:** Paleártico occidental, fundamentalmente Península Ibérica **Publicaciones:** 373. **Otros datos:** Licenciado en Farmacia por la Universidad de Barcelona en 1935. Describió 85 géneros o subgéneros y 426 especies o subespecies nuevas para la Ciencia. A lo largo de su actividad investigadora reunió una valiosa colección que se encuentra actualmente en el Museo de Zoología de Barcelona. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1924, colaborador en el Departamento de Entomología del Museo de Zoología de Barcelona. 1932, Regente del Museo de Zoología de Barcelona. 1941, Conservador técnico de Entomología del Instituto de Ciencias Naturales de la Ciudad Condal. 1945, Colaborador de plantilla del C.S.I.C. 1966, Director del Museo de Zoología de Barcelona. 1969, ingreso en la *Real Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona*. 1970 a 1975, profesor en la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona. 1972, Presidente de la *Institució Catalana d'Historia Natural*. Referencias: Agenjo (1975), Anónimo (1981a), Balcells (1988), Bellés (1988, 1999), Blas (1988), Comas (1988), Compte Sart (1988c), Durfort (1988), Español (1982), Galante Patiño (1999); Gosálbez (1978), Haro (1982), Maluquer (1988), Margalef (1969, 1999), Masó & Pérez de Gregorio (1982), Masriera (1988), Mateu (1988), Oromi (1988), Pérez & Vives (1988), Ribera & Serra (1988), Ribes (1988), Romanyk & Montoya (1988), Villolas *et al.* (1995); Vives (1988) y Vives & Vives (1999).

Ambrosio Fernández González (1882 - 1953)

Grupo de estudio: Orden Lepidoptera. Se dedicó sobre todo al estudio de los ropalóceros. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología, biología. **Área geográfica:** Península Ibérica, aunque en alguna de sus publicaciones estudió especies asiáticas y americanas. **Publicaciones:** Escribió 21 artículos sobre lepidópteros, todos en revistas españolas. El primero apareció en 1910 y trataba acerca de una especie asiática de mariposa; su última publicación entomológica fue un libro de carácter divulgativo que apareció en 1952. En su *Catálogo de los Macrolepidópteros heteróceros de España* (1920) relaciona 800 taxones de lepidópteros. En ninguno de sus artículos colabora con otro autor. En 1934 vendió por valor de 10000 pesetas su colección de lepidópteros al Museo Nacional de Ciencias Naturales. La colección constaba de unos 17500 ejemplares de especies de todo el mundo, aunque predominaban los insectos pertenecientes a la fauna ibérica. Describió 15 formas nuevas de lepidópteros aunque, al menos hasta 1954, sólo tres han resultado válidas. **Otros datos:** Ordenado sacerdote en 1905. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1947, Académico Corresponsal Nacional de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. Referencias: Agenjo (1954).

Eugeni Ferrer Dalmau (? - ?)

Grupo de estudio: Órdenes Coleoptera y Lepidoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 5. El primero de estos artículos apareció en 1902 y el último en 1911. **Otros datos:** 1904, Presidente de la *Institució Catalana d'Història Natural*. Referencias: Ventalló (1935).

José María de la Fuente Morales (1855 - 1932)

Grupo de estudio: Estudió principalmente el orden Coleoptera. Se ocupó también de los órdenes Orthoptera, Hemiptera, Diptera, Lepidoptera, Neuroptera, Hymenoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Publicó 57 artículos sobre insectos. En su inconclusa obra *Catálogo sistemático-geográfico de los coleópteros observados en la Península Ibérica, Pirineos propiamente dichos y Baleares* se ofrece un listado de las especies de 59 familias, reuniendo 4711 especies pertenecientes a 866 géneros de coleópteros. Esta obra fue publicada en el *Boletín de la Sociedad Entomológica Española*. Apareció el primero de estos 18 artículos en 1918 y el último en 1935. Toda su obra se publicó en

revistas españolas, la mayoría en la Real Sociedad Española de Historia Natural y en el *Boletín de la Sociedad Entomológica de España*. En ninguna de sus publicaciones colabora con otro autor. Los restos de su colección (coleópteros en su mayor parte) está depositada en el Museo Provincial de Ciudad Real. **Otros datos:** Ordenado sacerdote en 1879. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1902, Socio fundador de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales. 1917, Socio fundador de la Sociedad Entomológica de España. 1925, Presidente de la Sociedad Entomológica de España. 1931, Socio honorario de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Referencias: Caballero Klink (1987), Español (1932b) y L.N. (1932b).

Angel García Fresca (? - ?)

Grupo de estudio: Órdenes Homoptera y Mallophaga. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología. **Area geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Es autor de ocho publicaciones, cinco sobre el orden Mallophaga y tres sobre orden Homoptera. Excepto un artículo publicado en *Eos*, el resto fue publicado por la Real Sociedad Española de Historia Natural, entre 1923 y 1929.

Ricardo García Mercet (1860 - 1933)

Grupo de estudio: Orden Hymenoptera. Se especializó en la familia Chalcididae (*s.l.*) aunque también estudió crisídidos, mutílidos, mimáridos, esfécidos y otros. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología entomología agrícola. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Publicó 139 artículos sobre diferentes familias de himenópteros. Su última publicación, prologada por Dusmet y de carácter póstumo, apareció en 1947 en la *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*. La mayor parte de sus artículos (133) se publicaron en revistas españolas, siendo en las series de la Real Sociedad Española de Historia Natural, con 79 artículos, en donde más publicó. Sólo en dos artículos colabora con otros autores: en uno con C. Bolívar Pieltain y en otro con J.M. Dusmet. **Otros datos:** Licenciado en Ciencias Físico-Químicas y Naturales y en Farmacia por la Universidad de Madrid. Donó en 1912 su colección de himenópteros al Museo de Ciencias Naturales, formada principalmente por ejemplares ibéricos. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1902, Naturalista Agregado al Museo de Ciencias Naturales, Madrid. 1905, Secretario de la Sociedad Española de Historia Natural. 1908, Secretario de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. 1918,

Cofundador de la Sociedad Entomológica de España. 1920, Vicepresidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural. 1921, Académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. 1922, Presidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural. 1926, Vicepresidente de la Sociedad Entomológica de España. 1927, Presidente de la Sociedad Entomológica de España. 1929, Profesor Honorario del Museo de Ciencias Naturales. Describió alrededor de 50 géneros y unas 350 especies del orden Hymenoptera, la mayor parte de las cuales pertenecen a la familia Chalcididae (s.l.). Referencias: Anónimo (1933), Cañizo (1933), Dusmet (1933a,b), Porter (1933) y Zulueta (1933).

Antonio García Varela (1875 - 1943)

Grupo de estudio: Orden Hemiptera. También publicó sobre el orden Lepidoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** África. **Publicaciones:** 10. **Otros datos:** 1900, Ayudante Segundo de la clase de Zoología del Museo de Ciencias Naturales, Madrid. 1930, Vocal del Comité de Patronato de los Museos Antropológico, de Ciencias Naturales y del Jardín Botánico. Referencias: Dusmet (1943).

Manuel García de Viedma e Hitos (1931 - 1988)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera. Se especializó en la familia Curculionidae. Publicó también sobre lepidópteros y ortópteros. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología, biología, conservación, Entomología forestal. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Publicó 78 artículos sobre insectos, en su mayoría dedicados al orden Coleoptera. Alrededor de la cuarta parte de sus artículos se publicaron en revistas extranjeras. Las revistas españolas en que más artículos publicó fueron las del Servicio de Plagas Forestales, *Eos* y *SHILAP*, *Revista de Lepidopterología*. Más de la mitad de sus artículos están firmados por otros autores, contando en total con 23 colaboradores diferentes, siendo los más habituales M.R. Gómez Bustillo, A. Notario y J.R. Baragaño. **Otros datos:** Ingeniero de Montes por la Universidad Politécnica de Madrid (1957), obteniendo el doctorado de esta carrera en 1959. Fue uno de los primeros entomólogos que publicó sobre la conservación de los insectos, siendo coautor en 1976 del *Libro rojo de los Lepidópteros ibéricos* y en 1985 del *Libro rojo de los Ortópteros ibéricos*. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1958, Colaborador en la Sección de Entomología del Instituto Forestal de

Investigaciones y Experiencias, Madrid. 1960, Profesor encargado del Laboratorio de Entomología de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid. 1961, Colaborador en la Sección de Estudios del Servicio de Plagas Forestales del Ministerio de Agricultura, Madrid. 1963, Profesor Adjunto de Zoología y Entomología de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid. 1965, Profesor encargado de la Cátedra de Zoología y Entomología de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid. 1965, Ayudante Científico del Instituto Español de Entomología, Madrid. 1967, Catedrático por oposición de la Cátedra de Zoología y Entomología de la Escuela de Ingenieros de Montes, Madrid. 1968, Profesor extraordinario de Entomología en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra. 1969, Profesor visitante en el Departamento de Biología de la Universidad del Estado en Wayne, Detroit (Estados Unidos). 1971, Profesor Agregado a el Instituto Español de Entomología, C.S.I.C., Madrid. 1971, Consultor de la *Food and Agricultural Organization (F.A.O.)*. 1975, Subdirector de Investigación y Doctorado de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid. 1975, Representante de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes en la Comisión de Investigación de la Universidad Politécnica de Madrid. 1983, Académico Numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. Referencias: Gómez Bustillo (1984), Morales Agacino (1988), Notario & Baragaño (1988) y Vives Moreno (1987).

Juan Gil Collado (1901- 1986)

Grupo de estudio: Fundamentalmente estudió el orden Diptera, aunque también se ocupó de los órdenes Mallophaga y Siphonaptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología, fisiología, Entomología médica y Paleontología. **Área geográfica:** Península Ibérica, Norte de África y antigua Guinea española. **Publicaciones:** 52. **Otros datos:** Licenciado por la Universidad de Madrid en Ciencias Naturales (1925) y Farmacia (1951). Doctorado en Ciencias Naturales en 1927. En 1929 obtuvo el título de Facultativo Entomólogo Antipalúdico por la Dirección General de Sanidad. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1923, Preparador de Zoología del Museo de Ciencias Naturales, Madrid. 1925, Conservador de Entomología del Museo de Ciencias Naturales. 1931, Auxiliar de Zoología de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Central. 1931, Auxiliar de Parasitología de la Escuela Nacional de Sanidad. 1948, Profesor Agregado en la Sección de Biología Parasitaria del Instituto Nacional de Parasitología del C.S.I.C. 1952, Académico correspondiente de la Real Academia de Farmacia. 1952, Jefe Honorario de la Sección de Entomología del Instituto de Medicina Colonial del C.S.I.C. 1957, Adjunto de la Cátedra de Parasitología de la

Universidad de Madrid. Desde 1957 fue miembro del Cuadro de Expertos en Insecticidas de la Organización Mundial de la Salud. Referencias: Barreiro (1992) y Dusmet (1944).

José Giner Marí (1901 - 1946)

Grupo de estudio: Orden Hymenoptera. Se ocupó preferentemente de la familia Sphecidae, aunque también publicó sobre pompílidos, mutílidos y euménidos, entre otros. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología. **Área geográfica:** Península Ibérica y Norte de África fundamentalmente. También estudió himenópteros de Asia (India, China, Formosa) y de América (Perú). **Publicaciones:** Publicó 22 artículos de los que sólo uno aparece en una revista extranjera. En *Eos* apareció la mayor parte de su producción científica. El último de sus artículos, de carácter póstumo, fue revisado por F.J. Suárez y apareció en la revista *Eos* en 1959. **Otros datos:** Estudió Magisterio en Madrid. Su colección de esfécidos fue comprada después de su muerte por el Instituto Español de Entomología, C.S.I.C., estando depositada actualmente en el Museo Nacional de Ciencias Naturales. Ilustraba sus publicaciones él mismo con dibujos de gran calidad. Referencias: Sala (1946a, 1946b).

Miguel Rafael Gómez Bustillo (1919 - 1985)

Grupo de estudio: Orden Lepidoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, biología, conservación. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Publicó 160 artículos sobre lepidópteros. La mayor parte de los artículos han aparecido en revistas españolas; sólo 8 están publicados en revistas extranjeras. Entre las españolas es la revista de la Sociedad Hispano - Luso - Americana de Lepidopterología (SHILAP) la que recoge el mayor número de artículos (114). Colaboró con 21 autores en la publicación de 57 de sus artículos, entre los cuales fueron F. Fernández Rubio y M. García de Viedma sus más asiduos colaboradores. **Otros datos:** Licenciado en Derecho por la Universidad de La Habana, Cuba (1941). Licenciado por las Facultades de Ciencias Sociales, Economía y Filosofía y Letras de la Universidad de La Habana, Cuba. Doctorado en Ciencias Sociales, Políticas y Económicas, Derecho Administrativo y Derecho Diplomático por la Universidad de La Habana, Cuba. Diplomado en Biología por la Universidad Internacional Menéndez Pelayo. La colección de Lepidópteros que reunió en los años en que vivió en Cuba la donó a la Universidad de La Habana. Describió una familia, un género, una especie, 40 subespecies y 50 formas de

lepidópteros ibéricos y canarios. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1983, Vicepresidente de la *Lepidopterists' Society* de los Estados Unidos. Referencias: Viejo (1986) y Vives Moreno (1986a,b, 1988).

Federico Gómez Clemente (1888 - 1952)

Grupo de estudio: Varios órdenes. **Tema de investigación:** Entomología agrícola. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 35. **Otros datos:** Ingeniero Agrónomo por la Escuela Especial de Ingenieros Agrónomos de Madrid (1914). Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1924, Director de la Estación de Fitopatología Agrícola de Burjasot (Valencia). Anteriormente había dirigido la Estación de Agricultura General de Segorve (Castellón) y la Colonia Agrícola de Mongó (Alicante). Referencias: Benlloch & Cañizo (1951-1952).

Juan Gómez - Menor Ortega (1903 - 1983)

Grupo de estudio: Órdenes Hemiptera y Homoptera. Un tercio de sus trabajos tratan sobre himenópteros, coleópteros, dípteros, etc. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, Entomología agrícola. **Área geográfica:** Península Ibérica, Canarias, República Dominicana y Guinea Ecuatorial. **Publicaciones:** Es autor de 91 artículos sobre insectos, de los que sólo cuatro están firmados con otros autores. La mayor parte de su producción fue publicada en España, siendo *Eos* la revista que más publicaciones reúne (19 trabajos). Entre las revistas extranjeras, la de Agricultura de la República Dominicana recoge 25 de sus artículos. **Otros datos:** Licenciado en Ciencias Naturales por la Universidad Central de Madrid (1921). Consiguió su Doctorado en Ciencias Naturales en 1927. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1923, Contratado por el Museo Nacional de Ciencias Naturales para la ordenación de las colecciones de hemípteros. 1925, Ayudante de las clases prácticas de Entomología de la Universidad Central de Madrid. 1926, Preparador por oposición de la Estación de Fitopatología de Almería. 1927, Naturalista Agregado por oposición en la sección de Entomología del Museo Nacional de Ciencias Naturales. 1929, Entomólogo inspector de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Estado para la Agricultura de la República Dominicana. 1930, Director de los Laboratorios de Entomología y Patología Vegetal de la Estación Agronómica de la República Dominicana. 1940, Profesor adjunto de Entomología en la Universidad Central de Madrid. 1943, Encargado de la colección de hemípteros del Instituto Español de Entomología, C.S.I.C., Madrid. 1944: Catedrático de

Entomología de la Universidad Central de Madrid. 1949, Consejero adjunto del Patronato Ramón y Cajal del C.S.I.C. 1958, Presidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Referencias: Peris (1983) y Vázquez (1983).

Manuel González Gutiérrez (1931 - 1972)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera, familia Curculionidae. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología. **Área geográfica:** Península Ibérica. Estudió sobre todo el área del Mediterráneo occidental. **Publicaciones:** Publicó 22 artículos, el primero en 1963 y el último en 1972. Dedicó 18 de sus publicaciones al estudio de los curculiónidos ibéricos. No publicó en revistas extranjeras, y un parte importante de sus artículos aparecieron en las *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada de Barcelona*. **Otros datos:** Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1961, ingresa en el Instituto de Biología Aplicada, Barcelona. 1969, se incorpora al Departamento de Zoología de la Universidad de Barcelona, siendo a la vez becario del Museo de Zoología de esa ciudad. Referencias: Español & Ribes (1973) y Gadea (1976).

Ricardo José Górriz Muñoz (? - 1916)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera; también publicó sobre homópteros y otros órdenes. **Tema de investigación:** Faunística, biología. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 7, la primera apareció en 1878 y la última en 1906. **Otros datos:** 1905, Presidente de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales.

Mariano de la Paz Graells Agüera (1808-1898)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera, Homoptera y Lepidoptera fundamentalmente, aunque se interesó por todos los órdenes de insectos en general. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología, fisiología, Entomología agrícola y forense. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Es autor de 36 publicaciones sobre insectos. Entre sus trabajos hay que desatacar la descripción de la emblemática especie *Graellsia isabellae* (Graells, 1849) y sus trabajos acerca de la especie *Phylloxera vastatrix*, causante de la plaga que asoló los viñedos europeos en la segunda mitad del siglo pasado. Su tratado sobre esta plaga le mereció una mención honorífica a nivel europeo. **Otros datos:** Licenciado en Medicina por la Universidad de

Barcelona. Fue el maestro de los naturalistas españoles del siglo XIX y el primer español en describir una especie nueva de insecto. En 1835 la Reina Isabel II le encargó que dispusiera las medidas necesarias para proteger a las luciérnagas; ésta fue la primera disposición oficial para la conservación de un insecto en el mundo. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1835, Catedrático de Zoología y Taxidermia de la Academia de Ciencias Naturales de Barcelona. 1837, Catedrático interino de Zoología en el Real Museo de Ciencias Naturales. 1838, Catedrático de Zoología en el Real Museo de Ciencias Naturales. 1845, Director del Real Museo de Ciencias Naturales, institución que entonces agrupaba a los actuales Museo Nacional de Ciencias Naturales, Real Jardín Botánico, y parte de los museos nacionales de Arqueología, Etnología y Antropología. 1847, Cofundador de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. 1850, Catedrático de Zoología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid. 1850, Vocal de la sección de Zoología de la Comisión del Mapa Geológico de España. 1851 y 1856, nombrado de nuevo Director del Real Museo de Ciencias Naturales. 1875, Comisionado para el estudio de la filoxera, plaga de los viñedos. Referencias: Agenjo (1943), Anónimo (1888), Calderón Arana (1898), Anónimo (1898), Bouvier (1898), Cortazar (1900), Derksen & Scheiding-Göllner (1963-1975), Hernández-Pacheco (1944b), Jahn *et al.* (1990), Novoa (1985), Palacios (1900) y Viejo (1992).

Mariana de Ibarra Montis (1904 - 1990)

Grupo de estudio: Orden Lepidoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Autora de 13 artículos sobre lepidópteros ibéricos. Dos de éstos se han publicado en revistas extranjeras. La revista de la Sociedad Hispano - Luso - Americana de Lepidopterología recoge casi la mitad de su producción. En cuatro de sus artículos firma con otros autores. **Otros datos:** Fue la primera lepidopteróloga en cazar con lámpara de mercurio en España. Reunió una colección de unos 20000 lepidópteros que vendió al *American Museum of Natural History* de Nueva York. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1955, Ingreso honorífico en el Instituto José Acosta del C.S.I.C. concedido por el Ministerio de Educación Nacional. 1975, Vicepresidenta de la Sociedad Hispano - Luso - Americana de Lepidopterología. Referencias: Español *et al.* (1990), Masó & Pérez de Gregorio (1983), Pérez de Gregorio (1979c) y Vives Moreno (1990).

Luis Iglesias Iglesias (1895 - 1976)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera. Se dedicó especialmente al estudio de la familia Curculionidae. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología, biología, Entomología agrícola. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Autor de 12 artículos entre 1916 y 1959. En 1920 y 1921 aparece, en tres partes, en la *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* de Madrid su obra *Enumeración de los Curculiónidos de la Península Ibérica e Islas Baleares*, trabajo en el que relaciona 135 géneros y 1117 especies de 16 subfamilias de curculiónidos. Sólo publicó en revistas españolas. **Otros datos:** 1917, Licenciado en Ciencias Naturales por la Universidad Central de Madrid, doctorándose por esa universidad en 1918. 1919, Licenciado en Medicina por la Universidad de Santiago de Compostela. Fue cofundador del Laboratorio de Fitopatología y Consultorio de Plagas del campo de Santiago de Compostela. Su colección de insectos, compuesta por unos 6000 ejemplares, se encuentra depositada en el actual Museo Luis Iglesias Iglesias en Santiago de Compostela. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1918, Ayudante del Laboratorio de Entomología del Museo Nacional de Ciencias Naturales. 1920, Profesor auxiliar en la Facultad de Ciencias, Universidad de Santiago. 1928, Catedrático de Historia Natural en el Instituto de Santiago de Compostela. 1932, Catedrático de Biología General en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Santiago 1932, Catedrático de Biología General de la Facultad de Ciencias de Santiago. 1936, Rector de esta misma Universidad. Referencias: Novoa (1985) y Otero & Zarazaga (1988).

José Juan del Junco Reyes (1890-1970)

Grupo de estudio: Orden Hymenoptera. De este orden estudió principalmente a las especies pertenecientes a la familia Pompilidae. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Publicó 15 artículos dedicados a los himenópteros, de los que sólo uno apareció en una revista extranjera, los *Anales del Museo Cívico de Historia Natural* de Génova. La mayor parte de sus publicaciones aparecieron en *Eos*. Entre sus artículos sólo uno está firmado con otro autor (D. Guiglia). **Otros datos:** Licenciado en Medicina por la Universidad de Cádiz (1916). Referencias: Mingo (1969).

Ramón de La Sagra (1798 - 1871)

Grupo de estudio: Varios órdenes. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Cuba. **Publicaciones:** 1. **Otros datos:** En 1856 publicó en París *Historia física, política y natural de la Isla de Cuba* en donde hace una relación de insectos de la isla. Desde 1823 fue Director del Jardín Botánico de La Habana y profesor de su Escuela Agronómica. Referencias: Jahn *et al.* (1990).

Salvador Maluquer Nicolau (1881 - 1955)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera y Lepidoptera. **Tema de investigación:** Faunística. **Área geográfica:** Fundamentalmente Cataluña. **Publicaciones:** Sus cuatro artículos están publicados en el *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*. **Otros datos:** Fue miembro fundador de la *Institució Catalana d'Història Natural* en 1901. Referencias: Anónimo (1981b); Masó & Pérez de Gregorio (1981).

Manuel Martínez de la Escalera (1867 - 1949)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera. Se especializó en el estudio de la familia Tenebrionidae, aunque también publicó sobre carábidos, cerambícidos, bupréstidos, y curculiónidos, e incluso es autor de algunos trabajos sobre lepidópteros. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología, biología, Entomología agrícola. **Área geográfica:** Fundamentalmente Península Ibérica y Norte de África. **Publicaciones:** Publicó 126 artículos, de los cuales sólo uno aparece en una revista extranjera. La mayor parte de sus trabajos (101 artículos) se publicaron en las diferentes series de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Describió más de 400 especies nuevas de coleópteros de Marruecos. **Otros datos:** Se licenció en Derecho por la Universidad Central de Madrid en 1890. Realizó largas expediciones a regiones con entomofauna poco o nada estudiada: en 1890 y 1902 a los Montes Taurus y Amanus, en 1899 a Persia, en 1901 y 1919 a la actual Guinea Ecuatorial, a Akbis y Marachi en 1904, en 1905 a Marruecos, viaje que repetirá más tarde varias veces. Fue un gran recolector de insectos y formó importantes colecciones entomológicas. En 1900 el Museo de Ciencias Naturales le compró, por 2195 pesetas, una colección de insectos recolectada en 1899 en los territorios de la antigua Persia. Esta colección constaba de unos 7000 ejemplares pertenecientes a más de 1000 especies de varios órdenes (coleópteros, lepidópteros, dípteros, ortópteros y neurópteros). En 1914 recibió el Museo de Ciencias Naturales un envío de 26938 coleópteros recolectados por él en Marruecos. En 1933 también compró

este Museo su colección entomológica particular, valorada en 25000 pesetas; estaba compuesta por 80000 ejemplares de alrededor de 10000 especies y cientos de ejemplares tipo de las especies por él descritas. También cedió, en diferentes fechas, otras colecciones de coleópteros, como las constituidas por ejemplares del género *Dorcadion* (Cerambycidae) y el género *Asida* (Tenebrionidae) que reunían alrededor de 5000 especímenes y los tipos de 150 especies nuevas. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1889, ingresó en la Sociedad española de Historia Natural; 1932, Entomólogo Agregado del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. Referencias: Casado (1998), Compte Sart (1988) y Derksen & Scheiding-Göllner (1963-1975).

Francisco de Paula Martínez Sáez (1835 - 1908)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera. De sus 21 artículos entomológicos, 19 están dedicados a coleópteros y dos a himenópteros. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, biología. **Área geográfica:** Península Ibérica, aunque en alguno de sus artículos trata sobre los insectos del Norte de África. **Publicaciones:** Todos sus trabajos están publicados en las series de la Sociedad Española de Historia Natural; el primero apareció en 1872 y el último en 1888. **Otros datos:** Licenciado en Farmacia (1856) y en Ciencias Naturales (1859), y Doctor en Ciencias por la Universidad Central de Madrid. Reunió una valiosa colección de coleópteros (55895 especímenes) que comprendía más de 8000 especies, casi todo de fauna ibérica. A su muerte esta colección pasó a J. Lauffer y de éste al Museo Nacional de Ciencias Naturales. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1858, Ayudante interino del Real Museo de Ciencias Naturales. 1861, Ayudante interino de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid. 1861, Catedrático de Historia Natural en el Instituto de Teruel. 1862, Miembro de la Expedición al Pacífico (1862-1865). 1866, Catedrático supernumerario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central. 1867: Catedrático en el Instituto de Oviedo. 1868, Catedrático en el Instituto de Jerez. 1871, Cofundador de la Sociedad Española de Historia Natural. 1872, Catedrático de Zoografía de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central. 1890, Presidente de la Sociedad Española de Historia Natural. 1902, Socio fundador de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales. Referencias: Barreiro (1926), Derksen & Scheiding-Göllner (1963-1975), Gogorza (1908), Litvak (1964) y Puig Samper (1988).

José María Mas de Xaxars Palet (1881 - 1946)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera, principalmente las familias Carabidae y Cicindelidae. Dedicó un artículo al orden Hymenoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología. **Área geográfica:** Península Ibérica, sobre todo las provincias catalanas, Teruel y la región levantina. **Publicaciones:** Publicó 11 artículos, ocho de los cuales aparecieron en el *Butlletí del Institut Catalana d'Història Natural*. Ocho de sus artículos están escritos en catalán y los otros tres en castellano. **Otros datos:** Ingeniero Industrial por la Escuela Especial de Ingeniería Industrial de Barcelona, especialidad Química (1904) y Mecánica (1905). Reunió unos 5000 ejemplares pertenecientes a 1158 formas de la familia de los carábidos, lo que representaba una de las mejores colecciones de esta familia en su tiempo, que posteriormente donó al Museo de Zoología de Barcelona. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1901, Miembro fundador de la Institución Catalana de Historia Natural. 1917, Socio fundador de la Sociedad Entomológica de España. Referencias: Español (1946, 1949).

Carlos Mazarredo (? - 1910)

Grupo de estudio: Órdenes Trichoptera y Ephemeroptera. **Tema de investigación:** Faunística. **Area geográfica:** Península Ibérica y Filipinas. **Publicaciones:** 3. **Otros datos:** Ingeniero de Montes. En 1891 es elegido Presidente de la Sociedad Española de Historia Natural. En una de sus publicaciones aporta una lista 122 tricópteros y 23 efémeras. Donó su colección de material de Filipinas al Museo Nacional de Ciencias Naturales. Referencias: García Mercet (1911a,b).

Manuel Medina Ramos (?-1922)

Grupo de estudio: Una gran parte de su producción científica (33 artículos) versa sobre diferentes familias de himenópteros. Publicó también sobre coleópteros, ortópteros, hemípteros y lepidópteros. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, biología, Entomología agrícola. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Es autor de 43 artículos sobre temas y órdenes muy variados. Todas sus investigaciones se publicaron en las Actas y Boletines de la Real Sociedad Española de Historia Natural. **Otros datos:** Licenciado y doctor en Medicina por la Universidad de Sevilla. Referencias: Barras de Aragón (1922).

Emilio Moroder Sala (? - 1939?)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera, aunque publicó también sobre otros órdenes (por ejemplo, hemipteros). **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Península Ibérica, fundamentalmente la región valenciana. **Publicaciones:** Publicó 10 artículos, cinco el *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* y cinco en los *Anales del Instituto General Técnico de Valencia*. Referencias: Anónimo (1940).

Longinos Navás Ferré (1858 - 1938)

Grupo de estudio: Orden Neuroptera (s.l.). **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Fauna mundial. **Publicaciones:** Es sin lugar a dudas el más prolífico, en cuanto a publicaciones, de los autores españoles. Sus casi 700 artículos sobre insectos fueron publicados en 73 revistas diferentes (16 españolas y 57 extranjeras), además de los que aparecieron en actas de congresos y publicaciones no periódicas. Entre las revistas españolas en donde prefería publicar destacan: *Boletín de la Sociedad aragonesa de Ciencias Naturales* (45 artículos), *Boletín de la Sociedad Entomológica de España* (34), *Memorias de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona* (30), *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid* (29) y *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza* (28). Entre las revistas extranjeras destacan: *Brotéria* (63), *Memoires dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei* (30), *Revista Chilena de Historia Natural* (29) y los *Annales de la Société Scientifique de Bruxelles* (27) Sólo uno de sus artículos está publicado en colaboración con otro autor (A. F. Marcet). **Otros datos:** Ordenado sacerdote en 1890, empezó su investigación entomológica principal relativamente tarde en su vida, pasados los 40 años. En 1901 obtuvo la licenciatura en Ciencias Naturales por la Universidad de Madrid. Describió más de 3100 especies y formas nuevas para la Ciencia, 232 géneros, 59 tribus, 9 familias y 1 orden según Sanz (1940). Hubbard (1990) afirma que describió más de 400 nuevos géneros (no sólo de insectos) y Monserrat (1986) cifra la cantidad de nuevos taxones (sólo de neurópteros) en 375 géneros, 2173 especies y 301 variedades. Su elevada producción, tanto en la descripción de nuevos taxones como en publicaciones, junto con la desaparición de una parte de su colección como secuela de la Guerra Civil, hacen que el estudio de los grupos de los que se ocupó sea una difícil y ardua tarea para los especialistas que se lo hacen. Navás reunió una colección de neurópteros (s.l.) de unos 50000 ejemplares, que en parte fue depositada en el Museo de Zoología de Barcelona. El jesuita I. Sala

comenta en la revista *Brotéria* que "... le atraían mas los pequeños insectos, siempre con la ilusión, hasta manía, de encontrar una posible especie nueva para la Ciencia" un acertado resumen de esta singular vocación entomológica. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1893, Profesor de Historia Natural en el Colegio de El Salvador, Zaragoza. 1902, Cofundador de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales. 1908, Cofundador de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. 1917, Socio fundador de la Sociedad Entomológica Española. 1929, Socio Correspondiente de la Academia de Ciencias de Lisboa. Referencias: Anónimos (1939a,b,c,d,e), Bastero Monserrat (1989), Beaux (1940), Campos (1939), Cañizo (1941), Dusmet (1941), Gregorio Rocasolano (1928), Hubbard (1990), Jahn *et al.* (1990), Monserrat (1986), Musgrave (1932), Porter (1934, 1939), Puig (1945), Sala de Castellarnau (1928), Sala de Castellarnau (1940), Saz (1940) y Zariquiey (1949).

Anselmo Pardo Alcaide

Grupo de estudio: Orden Coleoptera. Se interesó especialmente en las familias Meloidae y Malachidae. También publicó sobre las familias Tenebrionidae, Datyscidae, Scarabaeidae, Oedemeridae y Aleculidae. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología, biología. **Área geográfica:** Paleártico occidental, ocupándose fundamentalmente de la Península Ibérica y del norte de África. Trabajó también sobre la fauna de las Islas Canarias y Senegal. **Publicaciones:** Es autor de 74 artículos que aparecieron en 20 revistas diferentes desde 1936 a 1980. Publicó 31 artículos en revistas extranjeras y 43 en series españolas. Las revistas que más artículos suyos recogen son: *Eos* (19), *Graellsia* (12), *Memoria Museo Civico di Storia Naturale di Verona* (7) y *Bulletin de l'Institut Française d'Afrique Noire* (6). Firmó una de sus publicaciones con Y. Ramos.

Gonzalo Pardo de Santayana González (1911 - 1987)

Grupo de estudio: Orden Lepidoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía y faunística. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Es autor de cuatro artículos sobre lepidópteros, todos publicados en revistas españolas. **Otros datos:** Donó una colección de lepidópteros de Santander, Madrid y Guipúzcoa al Museo Nacional de Ciencias Naturales. Referencias: Sánchez de Vivar (1988).

Laureano Pérez Arcas (1824 - 1894)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, entomología agrícola. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Es autor de 24 artículos sobre diferentes órdenes de insectos, aunque se interesó especialmente por los coleópteros. Casi todos sus artículos fueron publicados por la Sociedad Española de Historia Natural y sólo uno apareció en una revista extranjera (*Annales de la Société Entomologique de France*). **Otros datos:** Licenciado en Ciencias por la Universidad de Madrid (1846) y doctor en Filosofía (sección de Ciencias) en 1847; en 1848 se licenció en Derecho por esa misma Universidad. En 1886 donó su colección de coleópteros al Museo de Ciencias Naturales. Estaba compuesta por 40000 ejemplares de más de 9000 especies, principalmente de fauna ibérica. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1843, Ayudante de la Cátedra de Zoología del Real Museo de Ciencias Naturales. 1845, Catedrático interino de Zoología de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Madrid. 1847, Catedrático de Zoología de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Madrid. 1850, Auxiliar de la sección de Zoología de la Comisión del Mapa Geológico. 1868, Académico numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. 1868, Nombrado Director del Jardín Zoológico de Madrid aunque nunca llegó a encargarse del centro. 1871, Socio fundador de la Sociedad Española de Historia Natural. 1873, Presidente de la Sociedad Española de Historia Natural. 1890, Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid. 1892, Presidente de la Sociedad Española de Historia Natural. Referencias: Anónimo (1895a, b), Derksen & Scheiding-Göllner (1963-1975), Horn & Schenkling (1928), Jahn *et al.* (1990), Krantz (1895) y Martínez Sáez (1894).

Esperanza Plaza Infante (1949 - 1988)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera. Se especializó en el estudio de los Coccinellidos (16 artículos) aunque también publicó sobre las familias Scolytidae, Nitidulidae, Mordellidae, Chrysomelidae y Scarabaeidae. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, biología. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Publicó 29 artículos y sólo en tres de ellos participan otros autores (A. Compte y L. Gil). Cuatro de los trabajos están publicados en revistas extranjeras; de los 25 restantes son *Graellsia* y *Eos* las que más artículos reúnen. **Otros datos:** Licenciada (1972) y Doctora (1974) en Ciencias Biológicas por la Universidad Complutense de Madrid. Describió siete especies nuevas de coleópteros y ocho formas infraespecíficas de este mismo orden. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1970, Monitora de prácticas de

Biología en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid. 1971, Profesora auxiliar de Biología en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid. 1971, Profesora de Ciencias Naturales en el Colegio "Velázquez" de Madrid. 1981, Colaboradora Científica del Instituto Español de Entomología, C.S.I.C., Madrid. Referencias: Compte Sart (1988).

Felipe Poey Aloy (1799 - 1891)

Grupo de estudio: Varios órdenes. **Tema de investigación:** Faunística, biología. **Área geográfica:** Isla de Cuba. **Publicaciones:** 2. **Otros datos:** En 1842 ocupó la Cátedra de Zoología en la Universidad de La Habana. Fue cofundador de la *Société Entomologique de France*. Referencias: Mestre (1891), Jahn *et al.* (1990) y Quiroga (1891).

Manuel Pujol Fiol (1875 – 1953)

Grupo de estudio: Orden Lepidoptera. **Tema de investigación:** Faunística. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 1. **Otros datos:** Licenciado en Medicina en 1897. En 1912 ingresó en la Real Sociedad española de Historia Natural. Reunió una colección de mariposas que actualmente se encuentra en el Museo Nacional de Ciencias Naturales. J. Gómez Menor, G. Ceballos, A. Fernández y R. Agenjo le dedicaron seis nuevos taxones. Referencias: Agenjo (1954).

Modesto Quilis Pérez (1904 - 1938)

Grupo de estudio: Orden Hymenoptera. Estudió las familias Aphidiidae, Apidae, Braconidae y Chalcididae. También se ocupó de algunos homópteros que son parasitados por himenópteros. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, entomología agrícola. **Área geográfica:** Fundamentalmente la Península Ibérica, aunque se ocupó también de los braconidos de Italia, Chequia y Eslovaquia. **Publicaciones:** Publicó 14 artículos, casi todos en revistas españolas. **Otros datos:** Licenciado en Farmacia y Ciencias Naturales (1932) por la Universidad de Madrid. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1928, Preparador - Entomólogo de la Estación de Patología Vegetal de Burjasot (Valencia). 1933, Entomólogo colaborador del Instituto de Investigaciones Agronómicas de Valencia. 1933, Profesor auxiliar de la Cátedra de Biología de la Universidad de Valencia. 1933:

Catedrático de Fisiología e Historia Natural del Instituto "Blasco Ibañez" de Valencia. Referencias: Dusmet (1942) y Gómez Clemente (1940).

Ignacio de Sagarra Castellarnau (1889 - 1940)

Grupo de estudio: Orden Lepidoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología. **Área geográfica:** Cataluña fundamentalmente. **Publicaciones:** Es autor de 28 artículos sobre insectos; publicó la mayor parte de su obra en el *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* (24 artículos). P. Fontquer es el único coautor que aparece en uno de sus trabajos. **Otros datos:** Aportó a las colecciones del Museo de Zoología de Barcelona más de 100000 lepidópteros paleárticos. Publicó algunas especies de lepidópteros nuevas para la Ciencia y casi un centenar de razas ibéricas de lepidópteros. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1911, Conservador de la Institución Catalana de Historia Natural. 1919, Conservador de Zoología de la Sección de Lepidópteros y Neurópteros del Museo de Zoología de Barcelona. 1909, Secretario de la Institución Catalana de Historia Natural. 1914, Consejero de la Junta de Ciencias Naturales de Barcelona. 1917, Presidente de la Institución Catalana de Historia Natural. 1934, Director del Parque Zoológico de Barcelona. Referencias: Anónimo (1940), Ibarra (1943), Maluquer (1949), Masó & Pérez de Gregorio (1979c) y Pérez de Gregorio (1978a).

Ignacio Sala de Castellarnau (1903 - 1973)

Grupo de estudio: Varios órdenes. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 19. **Otros datos:** El padre Sala se dedicó a la docencia en el Colegio de San José de Valencia. Reunió una colección de historia natural para el Museo de este mismo centro. Le han dedicado ocho neurópteros y tres himenópteros. Referencias: Juliá Masriera (1974).

Joaquim Maria Salvañà Comas (1828 – 1902)

Grupo de estudio: Varios órdenes. **Tema de investigación:** Faunístico. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 2 artículos. **Otros datos:** Licenciado en Farmacia; se doctoró en la Universidad de Madrid. Ejerció la docencia eventualmente dando clases de historia natural. Fue miembro de la Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona. Referencias: Cuello (1984).

Domingo Sánchez Sánchez (1860 - 1947)

Grupo de estudio: Órdenes Hymenoptera y Lepidoptera. **Tema de investigación:** Morfología, histología. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 5 artículos. **Otros datos:** Se licenció en 1885 en Ciencias Naturales en la Universidad de Madrid y en 1898 lo hizo en Medicina por la misma universidad. En 1898 trabajó en el laboratorio histológico de Ramón y Cajal. Fue enviado a Filipinas con el objeto de estudiar su fauna y recolectar material zoológico que se conserva en el Museo Nacional de Ciencias Naturales. Referencias: Barreiro (1928), García Ortiz & Sánchez Gómez (1994), Jahn *et al.* (1990), Martí de Tortajada & Ruiz Buitrago (1975) y Ortiz Picón (1973).

Elías Santos Abreu (1856 - 1937)

Grupo de estudio: Orden Diptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Islas Canarias. **Publicaciones:** Es autor de 12 artículos sobre dípteros de las Islas Canarias. En cada uno de sus artículos se estudian, de forma monográfica, diferentes familias de dípteros de estas islas. Únicamente publicó un trabajo en una revista extranjera; la mayor parte de los artículos aparecieron en las *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*. En 1976 se publicó en Santa Cruz de la Palma, en edición póstuma, su estudio de Anthomyidos canarios realizado en 1937. Colaboró con otro autor (H. Schmitz) en un artículo. **Otros datos:** Era licenciado en Medicina. Referencias: Bacallado & Báez (1976) y Ferrer Galdiano (1943).

Dolores Selga Serra (1921 - 1995)

Grupo de estudio: Orden Colembolla. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** 31. Describió 32 especies nuevas de colémbolos. **Otros datos:** Se tituló en 1942 como Maestra de La Escuela Normal de Barcelona. En 1946 se licenció en Ciencias Naturales por la Universidad de Barcelona y en 1964 obtuvo el doctorado en Ciencias Biológicas por la Universidad Complutense de Madrid. Se dedicó a la docencia en la Universidad de Barcelona desde 1950 a 1959 impartiendo clases prácticas (Zoología de Artrópodos y Biología General) y teóricas (Biología General Y Zoología) y en la Universidad Complutense de Madrid desde 1961 a 1969 (fue profesora adjunta e impartió diferentes de cursos de doctorado). También participó como profesora en distintos cursos sobre fauna edáfica en la Universidad Internacional de Santander (1958 a 1961) y en el Centro

Pirenaico de Biología Experimental del C.S.I.C. (Huesca, 1964 a 1971 y algunos otros a partir de 1981). Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1948, Becaria del C.S.I.C. en el Instituto de Biología Aplicada de Barcelona. 1949, Colaboradora eventual del C.S.I.C. 1956, representante de España en el Subcomité de Zoología del Suelo del ZOOTAX (*Committee of European Science Research Councils*). 1957, Colaboradora Científica del C.S.I.C. 1963, Jefa de la Sección de Faunística y Ecología Animal del Instituto de Edafología y Fisiología Vegetal del C.S.I.C. (Madrid). 1966, Investigadora Científica (C.S.I.C.). 1971, Profesora de Investigación (C.S.I.C.). 1967, Secretaria Científica del Instituto Español de Entomología del C.S.I.C. (Madrid). 1967, Secretaria de Publicación de las revistas *Eos* y *Graellsia*. 1971, Vocal de la Junta de Gobierno del Patronato Alonso de Herrera (C.S.I.C.). 1977, Directora de la Residencia de Auxiliares de la Investigación (C.S.I.C.). 1978, representante de España en el Subcomité de Fauna del Suelo del ZOOTAX (*Committee of European Science Research Councils*). Referencias: Los datos biográficos de la Dra. D. Selga nos los ha proporcionado amablemente nuestro compañero Arturo Compte.

Francisco Javier Suárez Egea (1926 - 1985)

Grupo de estudio: Orden Hymenoptera. Se especializó en las familias Mutillidae y Myrmosidae. Publicó también sobre himenópteros de otras familias: crisídidos, esfécidos, sírfidos, cléptidos, sirícidos, mízidos. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Estudió himenópteros de África, Europa, Asia y América. **Publicaciones:** Es autor de 53 trabajos publicados tanto en revistas extranjeras como españolas; *Eos* y los *Archivos del Instituto de Aclimatación de Almería* son las revistas españolas en donde más artículos publicó. **Otros datos:** Licenciado en Ciencias Naturales por la Universidad Central de Madrid (1962). Angela Márquez Pallarés, viuda de F.J. Suárez, donó su colección particular en 1987 al Museo Nacional de Ciencias Naturales. Esta colección reunía unos 9000 ejemplares de mutílidos, e incluía numerosas series tipo de especies de todo el mundo. También en 1987 el Museo adquirió de sus herederos la colección de esfécidos (1322 ejemplares) de este investigador. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1963, Profesor Contratado del Instituto Femenino "Celia Viñas" de Segunda Enseñanza de Almería. 1971, Colaborador Científico del Instituto de Aclimatación de Almería, C.S.I.C. Referencias: Cobos (1985).

Joaquín Templado Castaños (1926 - 1992)

Grupo de estudio: Órdenes Homoptera, Hymenoptera, Lepidoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, biología, ecología, citogenética, patología. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Publicó 57 artículos de muy variados temas y casi todos sobre lepidópteros. La mayor parte se publicaron en revistas españolas. Las que más artículos reúnen son *Graellsia*, las publicaciones de la Real Sociedad Española de Historia Natural y *Eos*. Colaboró con otros autores en 25 de sus artículos, siendo Julio Álvarez su coautor más frecuente. **Otros datos:** Licenciado en Ciencias Naturales en 1949 por la Universidad Complutense de Madrid, doctorándose en 1953 por esa misma Universidad. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1947, Alumno Subvencionado del Centro de Investigaciones Zoológicas. 1950, Cooperador del Centro de Investigaciones Zoológicas y Ayudante de la Cátedra de Biología de la Universidad de Madrid. 1953, Colaborador Interino del Instituto de Edafología y Fisiología Vegetal (C.S.I.C.). 1954, Redactor Científico de la Revista *Arbor*. 1956, Profesor Ayudante de la Institución para la Formación del Profesorado de Enseñanza Laboral. 1957, Colaborador Científico del C.S.I.C. 1962, Investigador Científico del C.S.I.C. 1971, Profesor de Investigación del C.S.I.C. Referencias: Compte Sart (1993) y Viejo (1993).

Serafín de Uhagón Vedia (1845 - 1904)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Península Ibérica. **Publicaciones:** Publicó 30 artículos sobre diferentes familias de coleópteros ibéricos. Todos sus artículos fueron publicados por la Sociedad Española de Historia Natural. **Otros datos:** En 1871 fue socio fundador y primer tesorero de la Sociedad Española de Historia Natural; en 1885 le eligieron Presidente de la esta misma Sociedad. Referencias: Anónimo (1904) y Escalera (1904).

Aurelio Vázquez Figueroa (? - 1910)

Grupo de estudio: Orden Lepidoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística. **Área geográfica:** Península Ibérica (región central). **Publicaciones:** 8 artículos. **Otros datos:** Ingeniero Industrial. Publicó un Catálogo de los Lepidópteros de los alrededores de Madrid en los *Anales de la Sociedad española de Historia natural* en donde recoge unas 380 formas de mariposas. Referencias: García Mercet (1910, 1911a).

Antonio Vilarrúbia Garet (1901 - 1957)

Grupo de estudio: Orden Hymenoptera fundamentalmente; también publicó sobre otros órdenes como coleópteros, lepidópteros y dípteros. **Tema de investigación:** Faunística y Entomología agrícola. **Área geográfica:** Península Ibérica, sobre todo Cataluña. **Publicaciones:** Publicó 14 artículos, todos en revistas españolas. Ocho trabajos aparecieron en el *Butlletí de la Intitució Catalana d'Història Natural*. Colaboró con otros autores (F. Español y L. Vilarrúbia) en dos artículos. **Otros datos:** Donó sus colecciones de cecidias e insectos al Museo de Zoología de Barcelona. Algunos cargos ocupados relacionados con la Entomología: 1932, Recolector del Departamento de Zoología del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. 1944, Fundador y director del Apiario Municipal de Torrellebreja, Barcelona. 1945, Profesor de la Escuela Superior de Agricultura de la Diputación Catalana. Referencias: Bosch Jover (1957) y Español (1958).

Joaquín Vilarrúbia Garet (1902 - 1987)

Grupo de estudio: Orden Lepidoptera. **Tema de investigación:** Faunística, biología. **Área geográfica:** Península Ibérica, fundamentalmente Cataluña. **Publicaciones:** Publicó 24 artículos. Casi la mitad de su producción científica fue publicada en la revista catalana *Ausa*. **Otros datos:** Reunió una colección con mas de 40000 ejemplares de lepidópteros, la mayor parte procedentes de Cataluña. Referencias: Masó & Pérez de Gregorio (1980), Pérez de Gregorio (1979a) y Vives Moreno (1987).

Bernardo Zapater Marconell (1823 - 1907)

Grupo de estudio: Orden Lepidoptera e Hymenoptera. **Tema de investigación:** Faunística y biología. **Área geográfica:** Península Ibérica. Estudió de manera preferente la lepidopterofauna de la provincia de Teruel. **Publicaciones:** 6 artículos. **Otros datos:** En 1871 fue socio fundador de la Sociedad Española de Historia Natural. En 1902 también cofundó la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, siendo su Presidente en 1903. Referencias: Anónimo (1908), Derksen & Scheiding-Göllner (1963-1975), Horn (1908), Jahn *et al.* (1990) y Navás (1908).

Eduardo Zarco Segalerva (1908 - 1957)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera. **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, Entomología agrícola. **Área geográfica:** Península Ibérica y África. **Publicaciones:** 3 artículos. **Otros datos:** Vinculado al Instituto Español de Entomología, C.S.I.C., en el que fue Secretario en 1941, y cofundador de la revista entomológica *Graellsia*. Referencias: Ceballos (1958).

Ricardo Zariquiey Álvarez (1897 - 1965)

Grupo de estudio: Orden Coleoptera; se especializó en las familias Pselaphidae, Scydmaenidae, Silphidae y Carabidae. También publicó un artículo sobre himenópteros (Formicidae) y otro sobre dípteros (Phlebotomidae). **Tema de investigación:** Taxonomía, faunística, morfología, biología, fauna cavernícola. **Área geográfica:** Península Ibérica, fundamentalmente Cataluña. **Publicaciones:** Es autor de 25 artículos, 17 de los cuales publicados por la *Institució Catalana d'Història Natural*. **Otros datos:** Licenciado en Medicina por la Universidad de Barcelona (1918). Se especializó en el estudio de fauna cavernícola. Reunió una importante colección de coleópteros de la subfamilia Bathysciinae (Catopidae) que donó al Instituto Español de Entomología, C.S.I.C., Madrid. Referencias: Español (1965).

Apéndice 2:

**Recopilación
bibliográfica
de
autores
españoles**

Apéndice 2

Recopilación bibliográfica de autores españoles

Una recopilación bibliográfica de casi 10000 títulos de obras de autores españoles (1758-1990) fue publicada en 1994 como una monografía editada por el Proyecto Fauna Ibérica III y regalada a los participantes de VI Congreso Ibérico de Entomología celebrado en Madrid en ese mismo año (Martín Albaladejo, 1994). En esa obra figura expresamente que contiene datos preparatorios de esta Tesis Doctoral. En el CD Rom entregado junto al volumen de esta tesis se encuentra esa misma base de datos actualizada con adiciones y correcciones a la versión de 1994.

Para este Apéndice se recopilaron 9956 trabajos publicados entre los años 1758 y 1990. Hemos incluido aquellos trabajos en que los insectos son el objeto principal de estudio, desestimándose otros en los que, aún tratando sobre este grupo, su objetivo era diferente. Por ello, no hemos recogido las publicaciones con un interés marcadamente agronómico u obras sobre sericultura o apicultura. Las excepciones las constituyen algunas obras publicadas en los siglos XVIII y XIX que se han incluido por su interés histórico, al igual que algunos trabajos esencialmente agrícolas pero de los que conocíamos contenían datos biológicos. Tampoco hemos recogido las obras sobre genética, histología, etc. en las que los insectos son meros animales experimentales de laboratorio, ni hemos considerado los trabajos dedicados a técnicas de muestreo o preparación de insectos.

1. Material

Las obras fueron localizadas tras la consulta de diversas fuentes. A continuación daremos algunos detalles de cada una de estas fuentes bibliográficas de las que nos servimos para nuestra recopilación.

Ciencias y Artes de Barcelona; Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural; Memorias de la Sociedad Entomológica de España; Memorias de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales; Miscelánea Zoológica; Munibe; Oecologia aquatica; Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada de Barcelona; Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid; Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza; Revista Ibérica de Parasitología; SHILAP, Revista de Lepidopterología; Scientia Gerundensis; Speleon; Trabajos Compostelanos de Biología; Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid; Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona; Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural; Treballs de la Societat Catalana de Lepidopterologia; Vieraea.

En pocas ocasiones algunas de estas revistas no pudieron revisarse completamente, por faltar en las bibliotecas consultadas alguno de sus números.

1.4. Listados bibliográficos

Revisamos monografías y artículos en los que se relaciona bibliografía entomológica. Realizamos búsquedas de bibliografía entomológica de autores españoles en las siguientes obras:

Bibliografía sobre un área geográfica o un grupo taxonómico concreto

Alcover (1986); Anónimo (1970); Anónimo (1988a); Busca Isusi (1953); Ceballos (1956); Centre de Documentació Espeleologica (1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984); Dusmet (1902, 1917); Español & Escolá (1970); Fernández Peris *et al.* (1980, 1982); Machado (1976, 1987); Martín Mateo (1989); Notario *et al.* (1982); Oromí & Martín (1990).

Indices de publicaciones periódicas

Anónimo (sin fecha); Anónimo (1935); Anónimo (1988b, c, d); Elósegui (1973); Mariezkurrena (1978, 1982); Munibe (1987); Blasco (1957); Real Sociedad española de Historia natural (1952) y Pérez de Gregorio (1978b); Vives Moreno (1989).

Recopilaciones bibliográficas de obras de entomólogos

Anónimo (1988e); Carus & Engelmann (1861); Derksen & Scheiding-Göllner (1963-1975); Engelmann (1846); Hagen (1864); Horn & Kahle (1937); Horn & Schenkling (1928); Taschenberg (1888-1891) y Pérez de Gregorio (1978a,b,c; 1979a, b, c). También

se revisaron biografías en las que se relaciona la producción científica del autor homenajeado (estas obras están citadas en el **Apéndice 1**).

Catálogos bibliográficos que incluyen obras sobre historia natural

Antón Ramírez (1865); Gomis *et al.* (1988); Fernández *et al.* (1994) y Vicente Rosillo *et al.* (1992).

1.5. Revisión de *curricula vitarum*

Con objeto de intentar corregir errores y evitar omisiones, enviamos una circular en enero de 1992 a 253 entomólogos españoles en la que les informábamos de la realización de esta tesis y les solicitábamos un listado de sus publicaciones. Las direcciones de estos autores se obtuvieron de García Valdecasas, Bello & Becerra (1994), entonces sin publicar. Enviaron respuesta a nuestra solicitud 142 entomólogos; algunos de los correos recogían las publicaciones de más de un entomólogo. También solicitamos *curricula vitarum* directamente a los autores, con lo que el total de listados examinados fue de 171.

2. Características de la base de datos

Los datos obtenidos de esta recopilación bibliográfica se introdujeron en una base de datos informatizada. Esta base se diseñó y gestionó con el programa dBASE III⁺. Para la elaboración de los datos contamos con un programa (Carol.exe) especialmente diseñado por J. M. Becerra en lenguaje Clipper (versión Summer 1987) para nuestra base de datos. Este programa nos permitió, además de realizar conteos, estandarizar con comodidad los nombres de los autores y de las revistas. Posteriormente se volcó toda esta base de datos a la aplicación Microsoft Access. A continuación describimos la estructura de esta base de datos:

Autor

El nombre del autor lo recogimos en letras mayúsculas, primero el apellido y, separado por una coma, las iniciales del nombre. En el caso de los trabajos con más de un autor se separó a éstos por un punto y coma y al último con un "&". Ejemplos:

BOLIVAR, I.

TEMPLADO, J. & ORTIZ, E.

PUIG, M.A.; GARCIA ROJAS, A.M. & FERRERAS ROMERO, M.

Por imperativos en la normalización de los apellidos de los autores no siempre pudimos respetar el que aparecía en la publicación de los artículos. Por esta misma razón, y al detectar que un mismo autor no siempre utiliza la misma combinación de sus apellidos y nombre, optamos por asignar un único nombre a cada uno de los autores, intentando respetar el que más veces apareciera en la literatura. Debido a la repetición de algunos de los apellidos a veces hemos necesitado añadir los segundos. Para facilitar la normalización de los nombres también hemos eliminado la partícula "y" cuando existía entre dos apellidos.

Año

En este campo se introduce el año de la obra. Cuando una serie publica volúmenes (o números) de forma periódica, y éstos en algún momento sufren retrasos en su aparición, en nuestra base bibliográfica el año recogido es el que corresponde al tomo y no el año real de publicación, ya que es frecuente que la fecha de publicación no aparezca en el volumen, corrigiendo el año que le correspondiera. En el caso de que una publicación corresponda a más de un año, se separan éstos con un guión (por ejemplo: 1984-1985). Para los análisis se considera que el trabajo se publicó en el año más antiguo.

Título

No hemos considerado como parte del título, ni los epígrafes que a veces aparecen delante de éste (por ejemplo: Entomología médica, Notas breves, etc.), ni los subtítulos que aparezcan detrás del nombre del autor. Si hemos incluido partículas informativas de aclaración en una serie temporal de artículos, por ejemplo cuando el trabajo formaba parte de un conjunto parte I, II serie, etc. ...). En el caso de artículos aparecidos en volúmenes colectivos, en este campo sigue al título el número de páginas, el nombre de la obra en que está englobado y su editor.

Revista

En el caso de las publicaciones periódicas, cuando hemos abreviado su nombre, hemos seguido siempre que ha sido posible, las utilizadas por la biblioteca del Natural History Museum (Londres, Reino Unido). En este campo incluimos también el número de volumen y la paginación del artículo. La estructura dentro de este campo es la siguiente: detrás del nombre de la revista, separado por un espacio, aparece el número del volumen y a continuación de dos puntos, los números de la primera y última página del artículo, separadas por un guión. Cuando no hemos conseguido averiguar la paginación,

indicamos el número de páginas totales. Si conocemos la existencia de láminas en páginas no consecutivas al artículo, se relacionan detrás de la paginación, separadas de éstas por una coma. En el caso de las monografías, en el campo REVISTA anotamos la editorial que publica el trabajo, así como el número total de páginas de la obra.

Notas

En este campo anotamos datos que pudieran aclarar u ofrecer más información sobre cualquiera de los demás campos. Aunque en un principio recogíamos el nombre del orden del que trataba el artículo se desestimó su inclusión debido a que, en muchos casos, tan sólo lo podíamos averiguar examinando físicamente la publicación.

3. Problemas en la recopilación y normalización

En la recopilación bibliográfica tuvimos que enfrentarnos a una serie de obstáculos que dificultaron nuestra tarea. La mayor parte de estos problemas desaparecerían cuando se tenía acceso a la publicación original, que no siempre ha sido posible conseguir.

Nombre de los autores

Para los análisis relativos a los entomólogos (número de publicaciones por autor, media anual de publicaciones, colaboraciones, etc.) tuvimos que homogeneizar su nombre. El problema más frecuente ha sido que no siempre un mismo autor firma con un mismo nombre, por lo que su identificación no es directa. Esto incluye también los cambios en el nombre por adoptar diferentes idiomas, por ejemplo en castellano y en catalán; también hemos detectado frecuentes errores en la grafía y en el orden de apellidos en el *Zoological Record*, cuyos índices no registran acentos y pueden confundir el nombre del autor cuando éste incluye más de un apellido o posee un nombre compuesto.

Año de la publicación

Es muy frecuente que cuando existe discrepancia entre el año que corresponde al volumen o número de la revista y el año de publicación real localicemos, en diferentes fuentes, una misma referencia con distintos años. También es frecuente el caso de referencias de actas u otras publicaciones resultantes de congresos que recogen unas

veces el año real de publicación de los volúmenes y otras veces el año en el que se celebró la jornada científica.

Orden de los autores

Hemos detectado cambios en el orden de los autores de un mismo artículo según el *curriculum vitae* examinado. Las recopilaciones de la bibliografía del autor homenajeado en los obituarios es frecuente que no incluyan el orden real de los autores, indicando tan sólo la existencia de los colaboradores.

Nombre de la revista

En el caso de las publicaciones periódicas es frecuente que diferentes autores utilicen distinto nombre para una misma revista, eliminando alguna parte de su denominación. En bastantes casos en las épocas más antiguas se abrevia el nombre de la revista, sobreentendiendo los autores que ésta era muy conocida. También el cambio de nombre de una misma publicación a lo largo del tiempo dificultó la normalización del mismo.

Títulos

Aunque no ha sido un problema tan frecuente como algunos otros, se han detectado modificaciones en los títulos de los artículos, bien por omisión de alguna de sus partes, bien por modificación del idioma en el que estaban escritos. También se detectan diferentes títulos si las citas consideran, o no, los epígrafes que los acompañan o los subtítulos.

Tema del que trata el artículo

En muchos casos el título no es lo suficientemente informativo, por lo que no era posible cerciorarse si trataba o no sobre insectos y esto mismo ocurría con el tema de investigación.

Revisión de recopilaciones bibliográficas

En la mayor parte de los casos se trata de errores detectados en la bibliografía que suelen ofrecer los obituarios: aparecen mal escritas las revistas o mal recogido el número o las páginas de los artículos. Los *curricula vitarum* enviados también han dado lugar, en algún caso, a confusiones: se han detectado errores en el orden de los autores, en el año de publicación del artículo, etc. Todo esto nos ha obligado a recurrir a la obra original para poder incluir la verdadera.

Nacionalidad de los autores

En el caso de la búsqueda de publicaciones de autores españoles, la nacionalidad era confirmada posteriormente gracias a las obras sobre historia, biografías y otras fuentes sobre entomólogos profesionales. El problema de saber si los autores eran o no españoles se agravó en los artículos de años más recientes. En algunos casos se resolvió gracias al Directorio de Taxónomos Españoles DIRTAX (García-Valdecasas *et al.*, 1994) y, en otros gracias a los conocimientos personales de muchos colegas.

4. Valoración de la recopilación

Desde que en 1994 publicamos esta recopilación bibliográfica (Martín Albaladejo, 1994), hemos recibido por diferentes vías, además de datos para corregir algunos errores, citas bibliográficas ausentes en nuestro catálogo. El total de publicaciones nuevas es de 61, lo que supone un 0.66% de nueva de información. Aunque estas 61 referencias no han sido tenidas en cuenta en el estudio realizado en esta Tesis, creemos que este pequeño porcentaje no lo afecta de manera significativa.

Finalmente, no queremos dejar de comentar que aunque este proyecto (Martín Albaladejo, 1994) resultó ser una tarea más laboriosa y extensa de lo que parecía en un principio, el resultado final parece haber sido de utilidad a muchos colegas que amablemente así nos lo han hecho saber. Su inclusión en formato electrónico (gracias a la Dra. M. Esteban), permitiendo su consulta a través de Internet desde julio de 1999, ha dado la oportunidad de que esta información trabajosamente acumulada pueda ser ampliamente difundida en la comunidad de entomólogos.

Apéndice 3:

**Bibliografía
entomológica
de
autores
españoles
(1758-1990)**

Apéndice 3

Bibliografía entomológica de autores españoles (1758 - 1990)

En el CD Rom que se adjunta a la Tesis hemos grabado un documento en el que están incluidas 9956 referencias bibliográficas de autores españoles que tratan sobre insectos. Este documento es un fichero de Microsoft Word (1997). Entre esta bibliografía no aparecen las referencias sobre biografías de entomólogos utilizadas para parte de la elaboración del **Apéndice 2**.



