

LA INVESTIGACION SOBRE COMPORTAMIENTO ANIMAL EN ESPAÑA: UN ANALISIS BIBLIOMETRICO DE LOS ARTICULOS PUBLICADOS ENTRE 1970 Y 1989

Federico Guillén-Salazar* y Gemma Pons-Salvador**

Resumen: Nuestro objetivo en este artículo es analizar la investigación realizada por los autores españoles en el campo del comportamiento animal en las últimas décadas. Para ello hemos confeccionado una base de datos formada por 614 artículos publicados entre 1970 y 1989 en 182 revistas científicas nacionales y extranjeras. Su análisis por medio de técnicas bibliométricas nos ha permitido obtener información acerca de la tendencia seguida en la publicación de los artículos científicos, las revistas y los idiomas elegidos para la publicación de los resultados de las investigaciones, los investigadores y sus centros de trabajo, y los temas y grupos zoológicos investigados.

Palabras clave: Etología, psicología animal, análisis histórico.

Abstract: In this paper we analyze the research conducted by Spanish scientists in the last decades in the field of animal behavior. With this objective in mind we have constructed a database composed of 614 scientific papers published between 1970 and 1989 in 182 referred national and international journals. Analysis of this database by means of bibliometric techniques provides information concerning trends in the publication of scientific papers, journals and languages chosen for publication of research results, researchers and their working centers, and topics and zoological groups investigated.

Key words: Ethology, animal psychology, historical analysis.

1 Introducción

Pese a que el estudio del comportamiento animal posee ya una larga historia bien documentada (1, 2) ha sido en las últimas décadas cuando se ha producido, como en otros muchos campos científicos, su crecimiento y diversificación más importantes (3). En España, el aumento del interés por el comportamiento animal generó a partir de la década de 1970, aunque con bastante retraso, un complejo proceso de institucionalización académica e investigadora similar al experimentado en otros países europeos y norteamericanos. Dicho proceso supuso la incorporación de asignaturas y programas de doctorado sobre comportamiento animal en las universidades españolas, la creación de sociedades científicas como la Sociedad Española de Etología (1984) y la Sociedad Española de Psicología Comparada (1988), la proliferación de los canales de comunicación científica (revistas especializadas, congresos, libros, etc.) y la aparición de nuevos grupos de investigación (4-6). Gracias a este desarrollo, en la actualidad existe ya un amplio colectivo de investigadores trabajando activamente en diversas instituciones distribuidas a lo largo de toda España.

* Centro de Etología Aplicada (ETOTEC), Valencia.

** Departamento de Psicología Básica, Facultad de Psicología, Universidad de Valencia.

Recibido: 25-9-95.

El número de trabajos publicados por los investigadores españoles en relación al comportamiento animal también ha experimentado un considerable incremento en los últimos años. Al menos así parece indicarlo una reciente revisión de la literatura científica recogida en el *Animal Behavior Abstracts*, una base de datos que reúne trimestralmente los artículos contenidos en más de 5.000 revistas científicas de todo el mundo (7). En la misma se indica que España, cuya producción en el período 1985-1991 se incrementó en un 331,3 % en relación a la del período 1978-1984, es el país que mayor crecimiento relativo ha tenido en su producción científica a lo largo de los 14 años que abarca el estudio. Antes de 1986 España nunca había formado parte de los 20 países más productivos. Gracias al citado incremento, nuestro país ocupa desde 1990 el puesto número 11 en el «ranking» de productividad. En 1991 la producción española representaba el 1,45 % de la producción mundial.

Pese a estos importantes logros, la información que tenemos sobre la realidad académica y profesional del estudio del comportamiento animal en España está sin evaluar en la mayoría de sus aspectos. En este sentido, el análisis de la literatura científica mediante técnicas bibliométricas ofrece una primera aproximación cuya validez ha sido ya demostrada en otras áreas del conocimiento (8-10). Uno de los caminos que ha demostrado ser más satisfactorio en el campo de la investigación bibliométrica es el análisis de las revistas científicas (11-13). Ello se debe a que el estudio de los artículos que publican las revistas permite conocer no sólo los temas que más interesan a un colectivo científico en una época determinada, sino también la estructura social de los grupos de investigadores que producen la información y las relaciones que establecen entre sus miembros (12).

Dentro de nuestro interés por conocer la historia reciente del estudio del comportamiento animal en España, en este artículo analizamos la investigación realizada por los autores españoles en las últimas décadas. Para ello, hemos creado una base de datos formada por 614 artículos científicos publicados entre los años 1970 y 1989. Su análisis por medio de técnicas bibliométricas nos ha permitido obtener información acerca de la tendencia seguida en la publicación de los artículos científicos, las revistas y los idiomas elegidos para la publicación de los resultados de las investigaciones, los investigadores y sus centros de trabajo, y los temas y grupos zoológicos investigados.

2 Materiales y métodos

Se remitieron cartas a más de 350 investigadores españoles en las que se les solicitaba el envío de una copia de sus publicaciones en el campo del comportamiento animal. Las direcciones de dichos autores se obtuvieron a partir de las listas de participantes de los congresos de la Sociedad Española de Etología y de la Sociedad Española de Psicología Comparada. También se enviaron cartas a otros investigadores de relevancia que no figuraban en las listas citadas. A nuestra petición respondieron cerca del 40 % de los autores encuestados. De forma adicional revisamos las referencias contenidas en los siguientes documentos secundarios: *Animal Behavior Abstracts* (volúmenes 1 a 19, con información desde 1973 hasta 1991), *Biological Abstracts* (volúmenes 51 a 90, con información desde 1970 hasta 1990), *Psychological Abstracts* (volúmenes 57 a 76, con información desde 1970 hasta 1990), *Índice Español de Ciencias Sociales, Serie A: Psicología y Ciencias de la Educación* (volúmenes 1 a 10, con información desde 1976

hasta 1986) e *Índice Español de Ciencia y Tecnología* (números 0 a 40, con información desde 1979 hasta 1989). (Para una descripción más detallada del proceso de búsqueda de referencias, véase 6.)

La revisión de las fuentes citadas nos permitió reunir cerca de 2.000 trabajos, entre los que se incluyen artículos de revistas, tesis doctorales y de licenciatura, libros, comunicaciones a congresos, etc. Dada la diversidad de los trabajos reunidos, optamos por analizar únicamente los artículos publicados entre 1970 y 1989 en revistas científicas tanto nacionales como extranjeras. Don son los motivos que nos han hecho elegir las revistas científicas como fuentes únicas de información. En primer lugar, las revistas poseen comités de selección que suelen garantizar una calidad mínima de los trabajos que publican. En segundo lugar, a diferencia de lo que ocurre con otras fuentes de información bibliográfica, la publicación periódica de las revistas permite evaluar los cambios producidos en los parámetros bibliométricos a lo largo de períodos de tiempo dilatados. El número total de artículos reunidos en la base de datos asciende a 891.

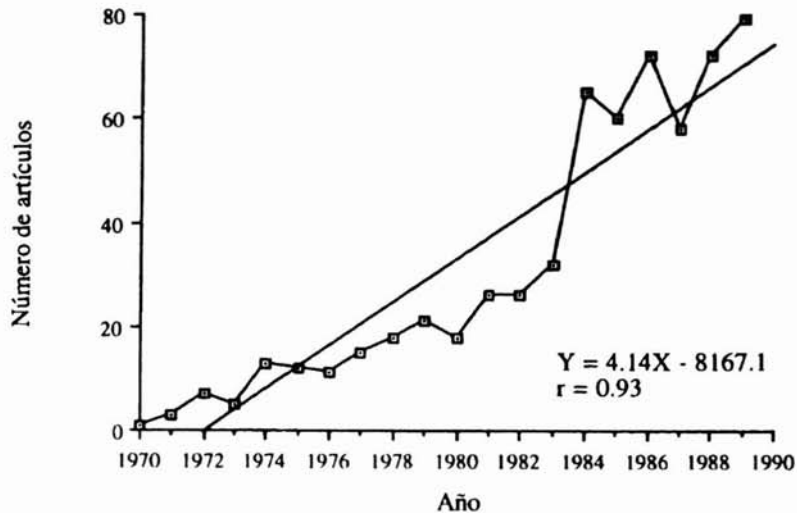
Dado que nuestro objetivo en este trabajo es conocer las investigaciones realizadas en España en el campo del comportamiento animal, en la muestra hemos seleccionado únicamente los artículos que contienen resultados originales procedentes de las investigaciones empíricas realizadas por sus autores. Quedan excluidos, por tanto, los artículos de carácter divulgativo y las revisiones teóricas. Las investigaciones expuestas en los artículos tienen como objetivo el estudio de cualquier aspecto «básico» o «aplicado» del comportamiento de los metazoos no humanos. Dentro de cada artículo, al menos uno de los autores firmantes pertenece a un centro de investigación español. Se han rechazado todos aquellos artículos en los que no se indica el centro de trabajo al que pertenecen sus autores. Una vez aplicados los criterios de selección expuestos, la base de datos se redujo a 614 artículos, lo que supone el 68,9 % de los artículos localizados originalmente. Consideramos que estos artículos constituyen una muestra homogénea y suficientemente representativa de la investigación científica desarrollada en los últimos años en España en relación con el comportamiento animal.

3 Resultados y discusión

3.1 La tendencia en la publicación de los artículos

La figura 1 muestra la distribución según su fecha de publicación de los 614 artículos científicos sobre comportamiento animal realizados en los centros de investigación españoles entre los años 1970 y 1989. El ajuste de los puntos muestrales a una recta, método que permite detectar tendencias lineales en los datos (14), muestra una línea de aceleración con una pendiente positiva, lo que indica una clara tendencia al crecimiento en el número de artículos publicados cada año ($r^2 = 0,86$; g.l. = 18; $p < 0,001$). El valor de la pendiente es 4,14; ello significa que el número medio de artículos publicados en un año dado se incrementa en 4,14 artículos al año siguiente. El crecimiento de la producción española ha sido especialmente importante a partir del año 1984. Este incremento en el número de artículos publicados en relación al comportamiento animal está en concordancia con el detectado en otras áreas de la investigación científica española, tal como se ha puesto de manifiesto en diversos estudios bibliométricos realizados en los últimos años (15-19).

Figura 1
Distribución según su fecha de publicación de los 614 artículos sobre comportamiento animal realizados en los centros de investigación españoles entre los años 1970 y 1989



3.2 Las revistas y los idiomas utilizados en la publicación de los artículos

Los 614 artículos que componen la muestra estudiada han sido publicados en un total de 182 revistas científicas, lo que hace un promedio de 3,37 artículos por revista. Sin embargo, no todas las revistas han sido igualmente utilizadas por los investigadores españoles para la publicación de los resultados de sus investigaciones. La tabla I muestra una lista de las 21 revistas más utilizadas. Juntas han publicado cerca de la mitad de los artículos de la muestra. La lista está encabezada por la revista estadounidense *Physiology and Behavior*, que ha publicado un total de 45 artículos. Le siguen, en orden decreciente de importancia, las revistas españolas *Doñana Acta Vertebrata* (36 artículos), *Revista de Psicología General y Aplicada* (29 artículos), *Revista Española de Fisiología* (25 artículos) y *Miscel-lània Zoològica* (24 artículos). Los 323 artículos restantes (52,6 % de los artículos) han sido publicados por un total de 161 revistas. Estos datos demuestran la existencia de grandes diferencias en el volumen de publicación de las revistas, lo que confirma una vez más las predicciones realizadas por Bradford en 1948 (9).

Los datos relativos a los países de origen de las 182 revistas en las que han sido publicados los 614 artículos de la muestra vienen recogidos en la tabla II. Las revistas españolas, que representan el 41,21 % de las revistas, han publicado algo más de la mitad de los artículos (50,98 %). Los artículos restantes (301 artículos) han sido publicados en 181 revistas extranjeras pertenecientes a 21 países. De entre ellas destacan las 32 revistas estadounidenses, en las que se han publicado el 17,75 % de los artículos. Cuando se analiza la variación en el tiempo de la nacionalidad de las revistas elegidas por los investigadores españoles para publicar sus resultados (figura 2) se observa una tendencia al crecimiento tanto en el número de artículos publicados en las revistas españolas ($r^2 = 0,75$; g.l. = 18; $p < 0,001$; pendiente = 1,74) como en las extranjeras ($r^2 = 0,75$; g.l. = 18; $p < 0,001$; pendiente = 2,40). El incremento en el número de artículos publicados en las revistas extranjeras se debe en gran medida a la mayor utilización que los investigadores españoles hacen de las revistas estadounidenses, británicas, francesas, alemanas y holandesas.

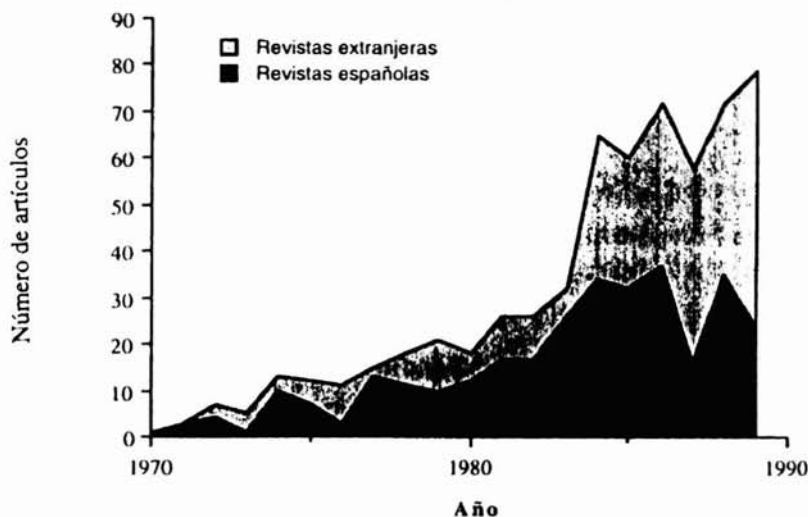
Tabla I
Revistas más utilizadas por los investigadores españoles para la publicación de los resultados de sus investigaciones

<i>Revista</i>	<i>Número de artículos</i>	<i>% de los artículos</i>
<i>Physiology and Behavior</i>	45	7,33
<i>Doñana Acta Vertebrata</i>	36	5,86
<i>Revista de Psicología General y Aplicada</i>	29	4,72
<i>Revista Española de Fisiología</i>	25	4,07
<i>Miscel·lània Zoològica</i>	24	3,91
<i>Ardeola</i>	16	2,61
<i>Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Ser. Biol.)</i>	12	1,95
<i>Archivos de Neurobiología</i>	10	1,63
<i>Historia Natural</i>	9	1,47
<i>Primates</i>	9	1,47
<i>Anuario de Psicología</i>	8	1,30
<i>Behavior and Brain Research</i>	8	1,30
<i>Personality and Individual Differences</i>	8	1,30
<i>Animal Behaviour</i>	7	1,14
<i>Biology of Behaviour</i>	7	1,14
<i>European Journal of Pharmacology</i>	7	1,14
<i>Graellsia</i>	7	1,14
<i>Experientia</i>	6	0,98
<i>Psicológica</i>	6	0,98
<i>Psychopharmacology</i>	6	0,98
<i>Quaderns de Psicologia</i>	6	0,98
Total	291	47,4

Tabla II
Nacionalidad de las revistas utilizadas por los autores españoles para la publicación de los resultados de sus investigaciones

<i>País</i>	<i>Núm. de revistas</i>	<i>Núm. de artículos</i>	<i>% de los artículos</i>	<i>Artículos/Revista</i>
España	75	313	50,98	4,17
Estados Unidos	32	109	17,75	3,41
Reino Unido	15	42	6,84	2,8
Holanda	14	39	6,35	2,79
Francia	11	25	4,07	2,27
Alemania (R. F.)	10	22	3,58	2,2
Suiza	3	10	1,63	3,33
Irlanda	3	7	1,14	2,33
Argentina	2	12	1,95	6
Canadá	2	2	0,33	1
Italia	2	3	0,49	1,5
Dinamarca	2	4	0,65	2
Japón	2	10	1,63	5
Otros	9	16	2,61	—

Figura 2
Distribución según su año de publicación de los artículos publicados en las revistas españolas y extranjeras



El inglés (302 artículos) y el castellano (286 artículos) son los dos idiomas más utilizados en la redacción de los artículos que componen la muestra. Juntos suman el 95,77 % de los artículos. Los 26 artículos restantes han sido escritos en francés (14 artículos), catalán (11 artículos) y alemán (1 artículo). Tanto el número de artículos escritos en inglés ($r^2 = 0,751$; g.l. = 18; $p < 0,001$; pendiente = 2,40) como en castellano ($r^2 = 0,624$; g.l. = 18; $p < 0,001$; pendiente = 1,54) se han incrementado a lo largo de los 20 años analizados en este trabajo. Al incremento en la utilización del inglés ha contribuido no sólo el aumento de la publicación de artículos en revistas extranjeras, sino también el mayor uso que se hace de este idioma en los artículos publicados en las revistas españolas. De hecho, es interesante destacar que casi la mitad (48,57 %) de los artículos publicados en inglés en las revistas españolas se concentran en el período 1986-1989.

3.3 Los investigadores y sus centros de trabajo

Los 614 artículos analizados reúnen un total de 1.531 firmas pertenecientes a 671 investigadores, de los que 46 se encuentran en centros de investigación extranjeros (se trata de investigadores que han colaborado con los autores españoles en la realización de los artículos). El número de firmas realizadas por cada investigador es muy variable, pudiéndose adaptar su distribución a una función potencial como la propuesta por Lotka (9). Así, encontramos un amplio grupo formado por 394 investigadores (el 58,72 % de los autores) con una única firma. Se trata de los denominados «transeúntes» (20). Junto a ellos se encuentra un grupo de autores más especializados en este campo de investigación que son los que aportan la mayor parte de las firmas. Luis Arias de Reyna y Fernando Alvarez, con 31 y 27 firmas, respectivamente, son los investigadores que han participado en la elaboración de un mayor número de artículos. Fernando Alvarez fue uno de los primeros investigadores especializados en el campo de la etología en nuestro país. Tras doctorarse en la Universidad de Tulane (Estados Unidos) en el año 1973, re-

gresó a España y se incorporó a la Estación Biológica de Doñana (Sevilla). Allí comenzó su actividad investigadora, creando en torno a él uno de los equipos de trabajo especializados en el estudio del comportamiento animal más importantes y estables de los que existen en la actualidad en España. Uno de sus primeros y más destacados colaboradores fue Luis Arias de Reyna, quien, tras su doctorado, ingresó en la facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Córdoba. En ella creó otro importante centro de investigación etológica (6).

El número de autores que firman los artículos ha oscilado entre 1 y 16, situándose la media en 2,28 autores por artículo. Algo más de una décima parte de los artículos de la muestra (64 artículos) han sido firmados por un único autor. Este valor es muy parecido al obtenido en estudios bibliométricos similares realizados en el campo del comportamiento animal (21). Se ha producido un incremento tanto en el número de artículos escritos en solitario ($r^2 = 0,67$; g.l. = 18; $p < 0,001$; pendiente = 0,88) como en el de los escritos en colaboración ($r^2 = 0,84$; g.l. = 18; $p < 0,001$; pendiente = 3,29). El fuerte crecimiento experimentado en la tasa de publicación de artículos con varias firmas ha sido puesto de manifiesto repetidas veces. Así, mientras que a principios del presente siglo el 80 % de los trabajos científicos tenían una sola firma, en la actualidad el 80 % tienen dos o más firmas (9). En el campo de las ciencias biológicas y físicas, por ejemplo, los artículos con una sola firma descendieron desde un 75 % en el período 1900-1909 hasta un 19 % en el período 1950-1959 (22).

En la elaboración de los artículos que componen la muestra analizada han participado 24 universidades y 45 centros de investigación no universitarios (tabla III). En conjunto, las universidades han estado presentes en la realización de 430 artículos, mientras que los centros no universitarios lo han hecho en 191 ocasiones. La Universidad Complutense de Madrid (57 artículos) y la Universidad Autónoma de Barcelona (55 artículos) son los centros universitarios que presentan una mayor productividad. Dentro de las universidades, han sido las facultades de biología las que han participado en la elaboración de un mayor número de artículos (192 en total). Les siguen, con 129 y 119 artículos, respectivamente, las facultades de medicina y psicología. A considerable distancia se encuentran las facultades de veterinaria, que han participado en la elaboración de 26 artículos. Uno de los factores que más ha contribuido al establecimiento y desarrollo de la investigación sobre comportamiento animal en las universidades españolas ha sido la introducción de su enseñanza (principalmente bajo la forma de asignaturas de etología) en los programas curriculares de las mismas. Las universidades pioneras en la introducción de las asignaturas de etología fueron las de Sevilla y Valencia. En la Universidad de Sevilla se introdujo como asignatura optativa en el año 1970. Sin embargo, en 1972 se dejó de impartir su enseñanza, no volviendo a ser ofrecida hasta 1982. A diferencia de este primer intento, la Universidad de Valencia introdujo la etología como asignatura obligatoria en la especialidad de Zoología en 1971, impartándose como tal de forma ininterrumpida hasta la actualidad. Tras un período de expansión en el que se fueron incorporando universidades como la Pontificia de Salamanca (1975), la Autónoma de Madrid (1976) o la de Córdoba (1976), en la actualidad forma parte de los programas de estudio de las licenciaturas de biología, psicología y veterinaria de un buen número de universidades españolas (6).

La Estación Biológica de Doñana, con 53 firmas, constituye el centro de investigación no universitario más productivo (con una productividad superada únicamente por la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad Autónoma de Barcelona). Además

Tabla III
Centros universitarios y no universitarios que han intervenido en la elaboración de los artículos

<i>Centros universitarios</i>	<i>Núm. de artículos</i>	<i>Centros no universitarios</i>	<i>Núm. de artículos</i>
Universidad Complutense de Madrid	57	Estación Biológica de Doñana (Sevilla)	53
Universidad Autónoma de Barcelona	55	Instituto Cajal de Neurobiología (Madrid)	19
Universidad de Oviedo	45	Zoológico de Barcelona	16
Universidad de Barcelona	42	Estación Experimental de Zonas Áridas (Almería)	14
Universidad Autónoma de Madrid	41	Museo de Zoología de Barcelona	13
Universidad de Córdoba	36	Centro de Investigaciones Biológicas (Madrid)	6
Universidad de Granada	35	Centro Pirenaico de Biología Experimental (Jaca)	5
Universidad de Extremadura	15	Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid)	5
Universidad de Valencia	15	Hospital General Valle de Hebrón (Barcelona)	4
Universidad de Salamanca	14	Hospital Ramón y Cajal (Madrid)	4
Universidad de Santiago de Compostela	12	Instituto de Química Médica (Madrid)	3
Universidad de León	11	Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias	3
UNED	11	Sociedad de Ciencias Aranzadi (San Sebastián)	3
Universidad de Cádiz	7	Zoológico de Madrid	3
Universidad de las Islas Baleares	6	Estación Experimental Zaidín (Granada)	3
Universidad de La Laguna	5	Instituto de Acuicultura Torre de la Sal (Castellón)	2
Universidad de Málaga	5	Instituto de Ciencias del Mar (Barcelona)	2
Universidad del País Vasco	4	Instituto para la Conservación de la Naturaleza	2
Universidad de Murcia	3	Instituto de Investigaciones Citológicas (Valencia)	2
Universidad Politécnica de Valencia	2	Instituto de Investigaciones Pesqueras (Gerona)	2
Universidad de Valladolid	2	Instituto de Investigaciones Pesqueras (Vigo)	2
Universidad de Zaragoza	2	Instituto López de Neyra de Parasitología (Granada)	2
Universidad de Alicante	1	Unidad de Zoología Aplicada (Madrid)	2
Universidad Politécnica de Cataluña	1	Otros centros	21

de ser uno de los centros pioneros de la investigación etológica en nuestro país, en la actualidad existe en la misma un amplio equipo de investigadores que desarrolla una intensa labor principalmente en el área de la ecología del comportamiento. La Estación edita desde 1974 la revista científica *Doñana Acta Vertebrata*, en cuyas páginas se han publicado, tal como se dijo anteriormente, numerosos artículos relacionados con diversos aspectos del comportamiento animal. Este centro cuenta con una de las más completas bibliotecas existentes en España sobre la etología de los vertebrados. Los restantes centros de investigación no universitarios, aunque con menor relevancia, también han contribuido al desarrollo de la investigación sobre comportamiento animal en España. Seis de los diez centros más productivos pertenecen al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), lo cual da idea del importante papel jugado por esa institución en el desarrollo de la investigación. También el Ayuntamiento de Barcelona, del cual dependen el Zoológico y el Museo de Zoología de dicha ciudad, ha jugado un papel destacado en el desarrollo de la etología española. Desde hace algunos años, el Museo de Zoología cuenta con una fonoteca, cuya función es la de facilitar a los especialistas tanto grabaciones de los sonidos emitidos por los animales como sonogramas obtenidos a partir de los mismos.

3.4. Los temas y los grupos zoológicos investigados

El análisis de los temas investigados en los artículos que componen la muestra permite conocer no sólo los objetivos e intereses que guían a los investigadores que los han realizado, sino también los de la sociedad que da soporte económico a dicha investigación. Cada uno de los artículos fue clasificado en al menos una de las 21 categorías temáticas recogidas en la tabla IV. Dichas categorías se corresponden con una modificación de los criterios de clasificación temática que se vienen utilizando desde 1980 en el índice de referencias *Animal Behavior Abstracts* (23). Todas las categorías temáticas definidas, a excepción del «automantenimiento», han sido trabajadas por parte de los investigadores españoles. El «comportamiento social», con 169 artículos (27,52 %), es la categoría temática que mayor frecuencia ha alcanzado. También han obtenido frecuencias elevadas los estudios sobre la «ecología del comportamiento» (21,34 %), los «mecanismos neurales» (15,64 %), el «aprendizaje» (15,47 %), los «estudios con fármacos» (11,07 %) y la «alimentación» (9,28 %).

Algo más de la cuarta parte de los artículos revisados (160 artículos) manifiestan haber recibido algún tipo de subvención por parte de entidades tanto públicas como privadas para la realización de la investigación. Las categorías temáticas que mayor número de subvenciones han recibido son, por orden decreciente de importancia, los «mecanismos neurales» (49 artículos), los «estudios con fármacos» (41 artículos), la «ecología del comportamiento» (34 artículos), el «aprendizaje» (31 artículos) y el «comportamiento social» (31 artículos). Vemos que, en valores absolutos, los cinco temas más investigados son también los más financiados. Esta distribución cambia cuando nos fijamos en la proporción de artículos financiados en relación al número total de artículos recogidos en cada una de las categorías temáticas. El 76,19 % de los estudios sobre «sueño» han recibido algún tipo de subvención. También han alcanzado proporciones elevadas de financiación los «estudios con fármacos» (60,29 %) y los trabajos sobre «mecanismos neu-

Tabla IV
Temas investigados y financiación de los mismos

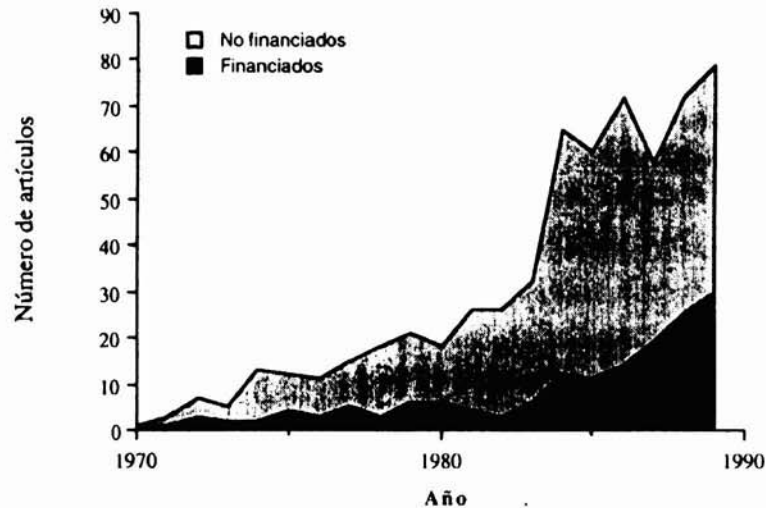
<i>Tema de los artículos</i>	<i>Núm. de artículos</i>	<i>% de los artículos</i>	<i>Núm. de arts. financiados</i>	<i>% financiado de los artículos</i>
Comportamiento social	169	27,52	31	18,34
Ecología del comportamiento	131	21,34	34	25,95
Mecanismos neurales	96	15,64	49	51,04
Aprendizaje	95	15,47	31	32,63
Estudios con fármacos	68	11,07	41	60,29
Alimentación	57	9,28	12	21,05
Ritmos biológicos	33	5,37	11	33,33
Estudios con hormonas	28	4,56	8	28,57
Estudios descriptivos	28	4,56	3	10,71
Comunicación	22	3,58	4	18,18
Ontogenia	21	3,42	3	14,29
Sueño	21	3,42	16	76,19
Etología aplicada	16	2,61	5	31,25
Genética del comportamiento	15	2,44	—	—
Locomoción	15	2,44	3	20,00
Evolución y función	13	2,12	1	7,69
Mecanismos sensoriales	13	2,12	—	—
Metodología	9	1,47	3	33,33
Juego	4	0,65	1	25,00
Automantenimiento	—	—	—	—
Otros	55	8,96	9	16,36

rales» (51,04 %). Proporcionalmente, los valores más bajos de financiación los han obtenido los artículos sobre la «evolución y función» del comportamiento, la «genética del comportamiento» y los «mecanismos sensoriales».

El Gobierno español, a través de sus diferentes ministerios (principalmente el Ministerio de Educación y Ciencia), es la entidad que mayor número de investigaciones ha financiado (134 artículos). Le siguen, aunque a gran distancia, las ayudas procedentes de otros gobiernos extranjeros (principalmente de los Estados Unidos y el Reino Unido) (29 artículos), las asociaciones sin ánimo de lucro tanto nacionales como extranjeras (28 artículos) y los diversos gobiernos autonómicos (17 artículos). Otras entidades financiadoras han sido las empresas privadas (5 artículos), la Unión Europea (3 artículos), las diputaciones provinciales (1 artículo), los ayuntamientos (1 artículo) y la OTAN (1 artículo). La figura 3 muestra los datos relativos a la distribución según el año de publicación de los artículos financiados y no financiados. Se observa una tendencia al crecimiento tanto en el número de artículos financiados ($r^2 = 0,698$; g.l. = 18; $p < 0,001$; pendiente = 1,16) como en el de los no financiados ($r^2 = 0,838$; g.l. = 18; $p < 0,001$, pendiente = 2,98).

La tabla V muestra los grupos zoológicos a los que pertenecen las especies estudiadas por los investigadores españoles. Los mamíferos, estudiados en 384 artículos, son los que han recibido un mayor número de investigaciones sobre su comportamiento. Valores igualmente importantes, aunque inferiores, muestran las aves (115 artículos) y los artrópo-

Figura 3
Distribución según el año de publicación de los artículos financiados y no financiados



dos (68 artículos). El número medio de artículos dedicados al estudio de una especie muestra valores cercanos a 1 en todos los grupos zoológicos excepto en los mamíferos, donde se alcanza una media de 6,51 artículos por especie. Ello se debe a la presencia en este grupo de la rata gris (*Rattus norvegicus*), cuya variedad albina se ha convertido en una de las especies más utilizadas como animal de laboratorio. De hecho, esta especie ha sido utilizada en algo más de una tercera parte de los artículos que componen la muestra analizada (219 artículos). Le siguen, en orden decreciente de importancia, el ratón común (*Mus musculus*), el gato doméstico (*Felius catus*), dos especies de moscas del vinagre (*Drosophila melanogaster* y *Drosophila simulans*) y el ciervo (*Cervus elaphus*). Destaca el hecho de que 15 de las 24 especies más estudiadas pertenecen al grupo de los mamíferos. También encontramos cuatro especies de aves, cuatro de artrópodos y una de reptiles entre las especies más estudiadas. El resto de los grupos zoológicos no cuentan con ningún representante entre las especies más estudiadas (tabla VI).

Tabla V
Grupos zoológicos estudiados

Grupo zoológico	Número de artículos	Número de especies	Artículos/Especie
Mamíferos	384	59	6,51
Aves	115	115	1,00
Artrópodos	68	44	1,55
Invertebrados no artrópodos	17	14	1,21
Reptiles	15	10	1,50
Peces	11	15	0,73
Anfibios	10	11	0,91

Tabla VI
Especies animales más estudiadas

Especie	Número de artículos
<i>Rattus norvegicus</i>	219
<i>Mus musculus</i>	22
<i>Felis catus</i>	21
<i>Drosophila melanogaster</i>	16
<i>Cervus elaphus</i>	12
<i>Drosophila simulans</i>	11
<i>Gallotia galloti</i>	9
<i>Gorilla gorilla</i>	9
<i>Pica pica</i>	9
<i>Capra pyrenaica</i>	8
<i>Dama dama</i>	8
<i>Canis familiaris</i>	7
<i>Carduelis spinus</i>	7
<i>Macaca mulatta</i>	7
<i>Mesocricetus auratus</i>	7
<i>Pan troglodytes</i>	7
<i>Papio hamadryas</i>	7
<i>Bos taurus</i>	6
<i>Clamator glandarius</i>	6
<i>Dardanus arrosor</i>	6
<i>Sus scrofa</i>	6
<i>Alectoris rufa</i>	5
<i>Gazella dorcas</i>	5
<i>Messor barbarus</i>	5

Referencias bibliográficas

1. THORPE, W. H. *The Origins and Rise of Ethology*. London: Heinemann, 1979.
2. BOAKES, R. A. *From Darwin to Behaviourism: Psychology and the Minds of Animals*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
3. GRIER, J. W. *Biology of Animal Behavior*. St. Louis: Times Mirror/Mosby, 1984.
4. GUILLEN-SALAZAR, F.; PONS-SALVADOR, G. El proceso de institucionalización de la etología en España. *II Congreso del Colegio Oficial de Psicólogos*, 1989, Valencia.
5. NUÑEZ, J.; GUILLEN-SALAZAR, F. Docencia e investigación etológica en España. En: Ena, V.; Iglesias, A., editores. *Esbozos etológicos*. León: Universidad de León, 1991, p. 13-32.
6. GUILLEN-SALAZAR, F. *Los estudios de comportamiento animal en España: análisis de su desarrollo histórico, líneas de investigación y difusión internacional*. Valencia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia, 1994.
7. GUILLEN-SALAZAR, F.; PONS-SALVADOR, G. Animal behavior research in the world: A bibliometric analysis through the «Animal Behavior Abstracts» (1978-1991). *XXV International Ethological Conference*. 1993, Torremolinos.
8. PRICE, J. D. *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press, 1971.
9. LOPEZ PIÑERO, J. M. *El análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica*. Valencia: Centro de Documentación e Información Médica, 1972.
10. CARPINTERO, H.; PEIRO, J. M. *Psicología contemporánea: teoría y métodos cuantitativos para el estudio de su literatura científica*. Valencia: Alfaplus, 1981.

11. XHIGNESSE, L. V.; OSGOOD, C. E. Bibliographical citation characteristics of the psychological journals network in 1950 and 1960. *American Psychologist*, 1967, vol. 22, p. 778-791.
12. PEIRO, J. M.; CARPINTERO, H. Historia de la psicología en España a través de sus revistas especializadas. *Revista de Historia de la Psicología*, 1981, vol. 2, p. 143-181.
13. PONS-SALVADOR, G.; GUILLEN-SALAZAR, F.; MESTRE, M. V.; DEL BARRIO, M. V. La influencia del divorcio en los niños: Análisis de las revistas más productivas. En: Martínez, I., editor. *Actas del III Congreso Oficial de Psicólogos: Psicología y Profesión*. Madrid: Colegio Oficial de Psicólogos, 1990, vol. 1, p. 41-46.
14. BARLOW, D. H.; HERSEN, M. *Single Case Experimental Designs*. Pergamon Press, 1984.
15. LOPEZ PIÑERO, J. M.; TERRADA, M. L. España ocupa el puesto duodécimo en la producción científica mundial. *Política Científica*, 1988, vol. 12, p. 25-28.
16. PASCUAL, P. La evolución de las publicaciones científicas. *Política Científica*, 1989, vol. 20, p. 28-31.
17. PESTAÑA, A. ¿Quién es quién en ciencias de la vida en España? *Mundo Científico*, 1990, vol. 10, p. 1200-1208.
18. ORO, L. A. Evolución y perspectivas del Plan Nacional de I+D. *Política Científica*, 1994, vol. 39, p. 2-4.
19. MALTRAS, B.; QUINTANILLA, M. A. La producción científica en España (1986-1991). *Fronteras de la Ciencia y la Técnica*, 1995, vol. 7, p. 4-7.
20. RIVAS, F.; PEIRO, J. M. Estado actual de la investigación psicométrica: Una aproximación bibliométrica. *Análisis y Modificación de Conducta*, 1979, vol. 9, p. 245-264.
21. GUILLEN-SALAZAR, F. Autores más productivos en el campo de la etología aplicada actual. *Revista de Historia de la Psicología*, 1991, vol. 12, p. 69-81.
22. ZUCKERMAN, H.; MERTON, R. K. Age, aging and age structure in science. En: Riley, M. W.; Johnson, M.; Foner, A., editores. *Aging and Society: Sociology of Age Stratification*. New York: Sage, 1972, vol. 3.
23. BRUCE, K.; BROCKMANN, J.; CHASE-BRAND, J.; EBERHART, J.; JUDGE, P.; SAUNDERS, C.; WILLIAMS, L. *Graduate Programs in Animal Behavior in the United States, Canada, and Mexico*. Animal Behavior Society, 1990.