

CONSIDERACIONES SOBRE LA APARICIÓN DE INVERTEBRADOS EN LA DIETA DEL GATO CIMARRÓN (*FELIS SILVESTRIS CATUS* L., 1758) EN LA ISLA DE LA PALMA: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS PRESAS INDIRECTAS

Félix Manuel Medina¹ y Rafael García²

Resumen: Un total de 1020 presas de invertebrados, pertenecientes a 106 especies, fueron identificadas en el análisis de 500 grupos de excrementos de gato cimarrón (*Felis silvestris catus* L., 1758) realizado en la isla de La Palma. De estos, 893 ejemplares (87,55%), pertenecieron a 76 especies con pesos inferiores a 0,05 g y fueron considerados como presas indirectas o accidentales, y constituyeron un valor insignificante de la biomasa consumida (0,002%). No obstante, en los excrementos aparecieron con una frecuencia del 29,8%. Dentro de este tipo de presas, las abejas, los abejorros y las hormigas (Himenoptera) fueron las más abundantes, seguidos por los escarabajos (Coleoptera). Otros grupos como las tijeretas (Dermaptera), las chinches (Hemiptera), las moscas (Diptera) y las pulgas (Siphonaptera) aparecieron con menos frecuencia. Todos los restos de invertebrados hallados en los excrementos de gato cimarrón en La Palma estuvieron asociados significativamente a los de reptiles. Teniendo en cuenta que en el análisis de los excrementos de gato cimarrón aparecen numerosos restos de invertebrados, parece necesario que en los futuros estudios que se lleven a cabo sobre la dieta de este depredador se deba considerar, además del peso de los invertebrados, su tamaño. De esta forma se podría conocer realmente el papel

Abstract: A total of 1020 invertebrates prey, belonging to 106 species, were identified during the analysis of the 500 scats of feral cats (*Felis silvestris catus* L., 1758) in La Palma Island. From these, 893 prey items (87.55%), belonging to 76 species, were considered as indirect or accidental prey, because their weight was lesser than 0.05 g. They appeared with a frequency of occurrence of 29.8% but their contribution to the total biomass consumed by the feral cats was insignificant (0.002%). Bees (Himenoptera) were the best represented group followed by beetles (Coleoptera). A lesser proportion of Dermaptera, Hemiptera, Diptera and Siphonaptera was observed. All invertebrate remains co-occurred significantly with the reptile ones in the scats of feral cats. From our results, and taking into account that during the analysis of feral cats' faeces appeared high proportion of invertebrate remains, we considered as necessary, in the future studies on the feral cats' diet, take into account not only the weight of invertebrate prey but also their size. Finally, we think this is the best way to know the real role of invertebrates in the trophy ecology of feral cats and the significance of feral cat predation on the conservation of endangered species from La Palma Island and other island ecosystems.

¹ Unidad de Medio Ambiente, Cabildo Insular de La Palma, Avenida de Los Indianos, 20, 2º, 38700 Santa Cruz de La Palma, Islas Canarias. E-mail: felix.medina@cablapalma.es.

² C/ San Miguel, 9, 38700 Santa Cruz de La Palma, Islas Canarias.

que tienen los invertebrados en la ecología trófica del gato cimarrón y el significado que la depredación de este mamífero introducido supone para su conservación en la isla de La Palma o en otros ecosistemas insulares.

Palabras clave: Dieta, *Felis silvestris catus*, Gato Cimarrón, invertebrados, La Palma.

Key words: Diet, *Felis silvestris catus*, feral cat, invertebrates, La Palma Island.

1. INTRODUCCIÓN

Los gatos han estado relacionados con los humanos durante gran parte de su historia. Desde la época de los primeros asentamientos humanos, los gatos se acercaban a ellos con el fin de buscar alimento o de capturar presas como ratas o ratones que frecuentaban sus alrededores (Serpell 2000). Se cree que los gatos silvestres fueron domesticados por los humanos hace unos 4000 años (Kitchener 1991, Bradshaw 2000) y desde ese instante nos han acompañado en todas las expediciones a nuevos territorios incluidos las islas más remotas. En La Palma, los gatos domésticos fueron introducidos después de la conquista de Canarias en el siglo XV, aunque existen referencias no confirmadas de que pudieron ser introducidos por los primeros pobladores de la isla (Pais-Pais 1996), asilvestrándose posteriormente (fig. 1), al igual que ha ocurrido en otros lugares del mundo (Tood 1977).



FIGURA 1.—Gato cimarrón (*Felis silvestris catus*) (Foto: F. M. Medina).

La dieta del gato cimarrón está constituida principalmente por pequeños mamíferos, aves y reptiles, e incluyen frecuentemente varias clases de invertebrados como, por ejemplo, los insectos, los arácnidos, los crustáceos y los miriápodos (Fitzgerald 1988). En aquellas islas oceánicas donde el gato ha sido introducido también los mamíferos no nativos son el principal componente de su dieta (Fitzgerald 1988, Konecny 1987, Nogales & Medina 1996), aunque invertebrados como los escarabajos, las libélulas, los saltamontes, las mariposas o las mantis son también incluidos en su alimentación (Dilks 1979, Fitzgerald & Karl 1979, Marshall 1961, van Aarde 1980).

Aunque los insectos son depredados habitualmente por los gatos cimarrones (Pearre & Maass 1998), la mayoría de los autores no han intentado identificar todas las presas invertebradas que aparecen en su digestivo o en sus excrementos sino que solamente elaboran listados de aquellas que consideran más importantes (Fitzgerald 1988). Solamente Fitzgerald & Karl (1979) dan una lista completa de todos los invertebrados

Aunque los insectos son depredados habitualmente por los gatos cimarrones (Pearre & Maass 1998), la mayoría de los autores no han intentado identificar todas las presas invertebradas que aparecen en su digestivo o en sus excrementos sino que solamente elaboran listados de aquellas que consideran más importantes (Fitzgerald 1988). Solamente Fitzgerald & Karl (1979) dan una lista completa de todos los invertebrados

presentes en los excrementos, estudiando además la variación temporal en su abundancia. En otros casos, cuando la presencia de los invertebrados ha sido estudiada, estos se muestran con una gran variabilidad en la frecuencia de aparición, pero en ninguno de ellos supone una aportación significativa a la biomasa total consumida por este depredador (Coman & Brunner 1972, García, Díez & Álvarez 2001, Karl & Best 1982, Kirkpatrick & Rauzon 1986, Pearre & Maass 1998, Tidemann, Yorkston & Russack 1994, Tranchant, Vidal & Kayser 2003).

En el archipiélago canario la dieta del gato cimarrón coincide con el patrón general encontrado en el resto de las islas oceánicas donde ha sido estudiado (Nogales & Medina 1996). Los mamíferos introducidos (conejos, ratas y ratones) y especies nativas de reptiles y aves constituyen la mayor proporción de las presas en todos los ecosistemas de las islas Canarias. En cuanto a los invertebrados, en todos estos estudios solo se identificaron como presas potenciales a los artrópodos. Su importancia en cada uno de los hábitats estudiados fue considerada de manera desigual (tabla I). En ningún caso supuso un aporte significativo al total de la biomasa consumida (Nogales & Medina 1996 y referencias citadas).

TABLA I.—Importancia de los invertebrados en la dieta del gato cimarrón (*Felis silvestris catus*) en los diferentes estudios realizados en las islas Canarias. FA %: frecuencia de aparición, N° Pr: número de presas, % Pr: porcentaje de presas total, % B: porcentaje de biomasa consumida.

Invertebrados					
Hábitat	FA %	N° Pr	% Pr	% B	Referencia
Piso basal	6,4	-	3,0	0,1	Medina & Nogales (1993)
Bosque termófilo	45,5	375	36,4	0,8	Nogales <i>et al.</i> (1988)
Laurisilva	2,9	5	8,3	-	Nogales & Medina (1996)
Pinar	47,4	111	33,4	0,2	Santana <i>et al.</i> (1986)
Alta montaña	32,8	72	13,7	0,1	Nogales <i>et al.</i> (1990)

En La Palma, donde se realizó un estudio general de la ecología trófica del gato cimarrón, su dieta sigue el mismo patrón que hemos descrito anteriormente siendo los mamíferos introducidos las presas más habituales (tabla II) (Medina, García & Nogales 2006). En este estudio solo fueron considerados como presas potenciales a aquellos invertebrados cuyo peso alcanzaba, al menos, los 0,05 g. Los saltamontes, los escarabajos, las mariposas y los ciempiés fueron los grupos mejor representados en su dieta (Medina *et al.* 2006). Posteriormente, Medina & García (2007) analizaron en detalle la depredación de los invertebrados por parte del gato cimarrón en un estudio que complementaba el realizado por Medina *et al.* (2006) (tabla III). Asimismo, se estudiaron las diferencias de la depredación entre los hábitats presentes en La Palma y su efecto sobre las especies amenazadas.

TABLA II.—Dieta general del gato cimarrón (*Felis silvestris catus*) en la isla de La Palma. FA %: frecuencia de aparición, N° Pr: número de presas, % Pr: porcentaje de presas, % B: porcentaje de biomasa. Obtenido de Medina *et al.* (2006).

Presas	Dieta general			
	FA %	N° Pr	% Pr	% B
Mamíferos	92,20	584	58,69	88,27
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	63,40	317	31,86	70,19
<i>Rattus</i> sp.	15,60	89	8,94	14,49
<i>Mus</i> sp.	24,60	178	17,89	3,59
Aves	9,80	49	4,93	4,59
<i>Columba</i> sp.	0,80	4	0,40	0,89
No paseriformes indet.	1,20	6	0,61	1,33
<i>Anthus berthelotii</i>	0,60	3	0,30	0,07
<i>Fringilla coelebs</i>	0,40	2	0,20	0,06
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,20	1	0,10	0,01
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	0,40	2	0,20	0,44
<i>Sylvia conspicillata</i>	0,20	1	0,10	0,01
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,20	1	0,10	0,02
<i>Turdus merula</i>	1,40	7	0,71	0,93
Paseriformes indet.	4,40	22	2,21	0,83
Reptiles	37,60	235	23,62	7,09
<i>Gallotia galloti</i>	35,80	208	20,91	6,77
<i>Tarentola delalandii</i>	5,00	27	2,71	0,32
Invertebrados	18,00	127	12,76	0,05
Restos vegetales	54,40	-	-	-
Semillas	13,00	249	-	-
Basura	7,40	-	-	-
Carroña	2,60	-	-	-
Piedras	3,60	-	-	-

Las islas constituyen una de las fuentes de biodiversidad más importantes del mundo y poseen un elevado número de especies endémicas y amenazadas al igual que ocurre en el caso del archipiélago canario (Machado 1998, Izquierdo *et al.* 2001). En estos ambientes insulares, se han descrito impactos muy graves ocasionados por este depredador generalista (ver revisiones de Courchamp, Chapuis & Pascal 2003 y Nogales *et al.* 2004). Diversos estudios han demostrado estos efectos en especies endémicas de aves (Jones 1977, Kawakami & Higuchi 2002, Pontier *et al.* 2002) y reptiles (Bamford 1995, Laurie 1983, García-Márquez, López-Jurado & Mateo 1997, Hernández, Nogales & Martín 2000, Nogales *et al.* 2001). En cambio, sus efectos sobre especies de invertebrados endémicas y amenazadas, hasta ahora solo ha sido estudiado por Medina & García (2007), a pesar de que la identificación de las pre-

TABLA III.—Presas invertebradas en la dieta del gato cimarrón (*Felis silvestris catus*) en la isla de La Palma. FA %: frecuencia de aparición, N° Pr: número de presas, % Pr: porcentaje de presas, % B: porcentaje del total de la biomasa de invertebrados consumida, *: táxones endémicos de las islas Canarias, **: táxones endémicos de La Palma. Parcialmente modificado de Medina & García (2007).

Taxa	N° Pr	% Pr	FA %	% B
CL.- GASTROPODA	1	0,79	0,2	0,13
Ord. STYLOMMATOPHORA	1	0,79	0,2	0,13
Stylommatophora indet.	1	0,79	0,2	0,13
CL.-MALACOSTRACA	2	1,58	0,2	0,22
Ord. ISOPODA	2	1,58	0,2	0,22
Fam. Armadillidiidae	2	1,58	0,2	0,22
<i>Armadillidium vulgare</i> (Latreille, 1804)	2	1,58	0,2	0,22
CL. DIPLOPODA	1	0,79	0,2	0,26
Ord. JULIDA	1	0,79	0,2	0,26
Fam. Blaniulidae	1	0,79	0,2	0,26
<i>Blaniulus guttulatus</i> (Fabricius, 1798)	1	0,79	0,2	0,26
CL.-CHILOPODA	8	6,30	1,0	5,86
Chilopoda indet.	2	1,58	0,4	1,10
Ord. SCOLOPENDROMORPHA	6	4,72	0,6	4,76
Fam. Scolopendridae	6	4,72	0,6	4,76
<i>Scolopendra valida</i> Lucas, 1840	6	4,72	0,6	4,76
CL.-INSECTA	115	90,6	16,4	93,53
Ord. ORTHOPTERA	55	43,3	7,8	71,22
Orthoptera indet.	2	1,58	0,4	8,03
Acrididae indet.	22	17,3	4,2	18,78
Fam. Gryllidae	2	1,58	0,4	2,37
<i>Gryllomorpha longicauda</i> (Rambur, 1839)	2	1,58	0,4	2,37
Fam. Tettigonidae	29	22,8	3,6	42,04
<i>Decticus albifrons</i> (Fabricius, 1775)	1	0,79	0,2	2,03
Tettigonidae indet.	28	22,0	3,2	40,01
Ord. COLEOPTERA	27	21,3	4,8	6,50
Coleoptera indet.	4	3,15	0,8	0,35
Fam. Carabidae	1	0,79	0,2	0,12
<i>Laemostenus complanatus</i> (Dejean, 1828)	1	0,79	0,2	0,12
Fam. Staphylinidae	3	2,36	0,6	0,49
<i>Ocypus olens</i> (Müller, 1764)	3	2,36	0,6	0,49
Fam. Scarabaeidae	6	4,72	1,2	2,26
<i>Oryctes prolixus</i> * Wollaston, 1864	1	0,79	0,2	1,33
<i>Pachydema fuscipennis</i> * (Brullé, 1838)	4	3,15	0,8	0,70
<i>Tropinota squalida canariensis</i> * Lindberg, 1950	1	0,79	0,2	0,23
Fam. Tenebrionidae	11	8,66	1,4	2,83
<i>Hegeter glaber</i> ** Brullé, 1838	4	3,15	0,8	0,43
<i>Hegeter tristis</i> (Fabricius, 1792)	1	0,79	0,2	0,16
<i>Hegeter</i> sp.	3	2,36	0,4	0,37
<i>Pimelia laevigata laevigata</i> ** Brullé, 1838	3	2,36	0,6	1,87
Fam. Cerambycidae	2	1,58	0,4	0,45
<i>Arhopalus pinetorum</i> (Wollaston, 1864)	1	0,79	0,2	0,33
<i>Deroplia albida</i> * (Brullé, 1838)	1	0,79	0,2	0,12
Ord. LEPIDOPTERA	27	21,3	4,2	14,92
Lepidoptera indet.	16	12,6	2,4	7,23
Fam. Gracillariidae	1	0,79	0,2	0,15
<i>Phyllocnistis canariensis</i> * Hering, 1927	1	0,79	0,2	0,15
Fam. Spingidae	10	7,87	1,8	7,54
<i>Hyles thymali thymali</i> * (Boisduval, 1832)	10	7,87	1,8	7,54
Ord. HYMENOPTERA	6	4,72	1,2	0,89
Fam. Anthophoridae	6	4,72	1,2	0,89
<i>Anthophora alluaudi</i> * Pérez, 1895	4	3,15	0,8	0,57
<i>Melecta curvispina</i> * Liefinck, 1958	1	0,79	0,2	0,16
Anthophoridae indet.	1	0,79	0,2	0,16

sas a nivel específico es importante cuando la significación de la depredación quiere ser realmente comprendida (Fitzgerald 1988).

En La Palma están representados los principales ecosistemas del archipiélago Canario, donde se encuentran distribuidas un total de 2354 especies de invertebrados, 776 de ellas endémicas (Izquierdo *et al.* 2001). Por estas razones esta Isla constituye un interesante lugar de estudio para conocer la importancia de los invertebrados en la dieta del gato cimarrón.

En los estudios previos realizados sobre la dieta de este depredador en la isla de La Palma, se consideró, como valor conservador, a aquellos invertebrados cuyo peso era igual o superior a 0,05 g. De esta manera se evitaría la influencia de las presas indirectas en su interpretación (Medina *et al.* 2006, Medina & García 2007). Sin embargo, cuando se estudia la dieta del gato cimarrón a través del análisis de sus excrementos aparecen numerosos restos de otros invertebrados cuyos pesos son inferiores a este valor de referencia. Teniendo en cuenta que el papel que juegan estos pequeños invertebrados no se ha estimado en los estudios previos realizados sobre la dieta del gato cimarrón en Canarias, los objetivos de la presente contribución son: 1) Identificar todos los restos macroscópicos de invertebrados que aparecieron en el análisis de los grupos de excrementos del gato cimarrón sin considerar el peso de cada especie. 2) Analizar, en detalle, el papel que juegan los distintos grupos de invertebrados en la ecología trófica de este mamífero introducido en la isla de La Palma.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio

La isla de La Palma está situada en la parte más noroeste del archipiélago canario (28°25'-28°51'N, 17°43'-18°00'W). Se trata de una isla de mediano tamaño (728 km²), pero que, en cambio, posee una elevada altitud (2426 m s.n.m., Roque de Los Muchachos). Esta abrupta orografía, además de la orientación y la influencia de los vientos alisios, condicionan claramente su clima (Afonso 1985). Estos parámetros climáticos afectan a su vez al desarrollo de unas series bioclimáticas de vegetación fuertemente estructuradas (del Arco *et al.* 1999), lo cual le confiere a la Isla una heterogeneidad paisajística notable. Así, en La Palma están presentes los cinco principales hábitats zonales de las islas Canarias: el matorral costero, el bosque termófilo, la laurisilva, el pinar y la alta montaña (fig. 2). El matorral costero se caracteriza por la presencia de una vegetación arbustiva de tipo xerófila donde las especies más comunes son *Euphorbia obtusifolia*, *E. balsamifera*, *E. canariensis*, *Kleinia neriifolia*, *Re-*

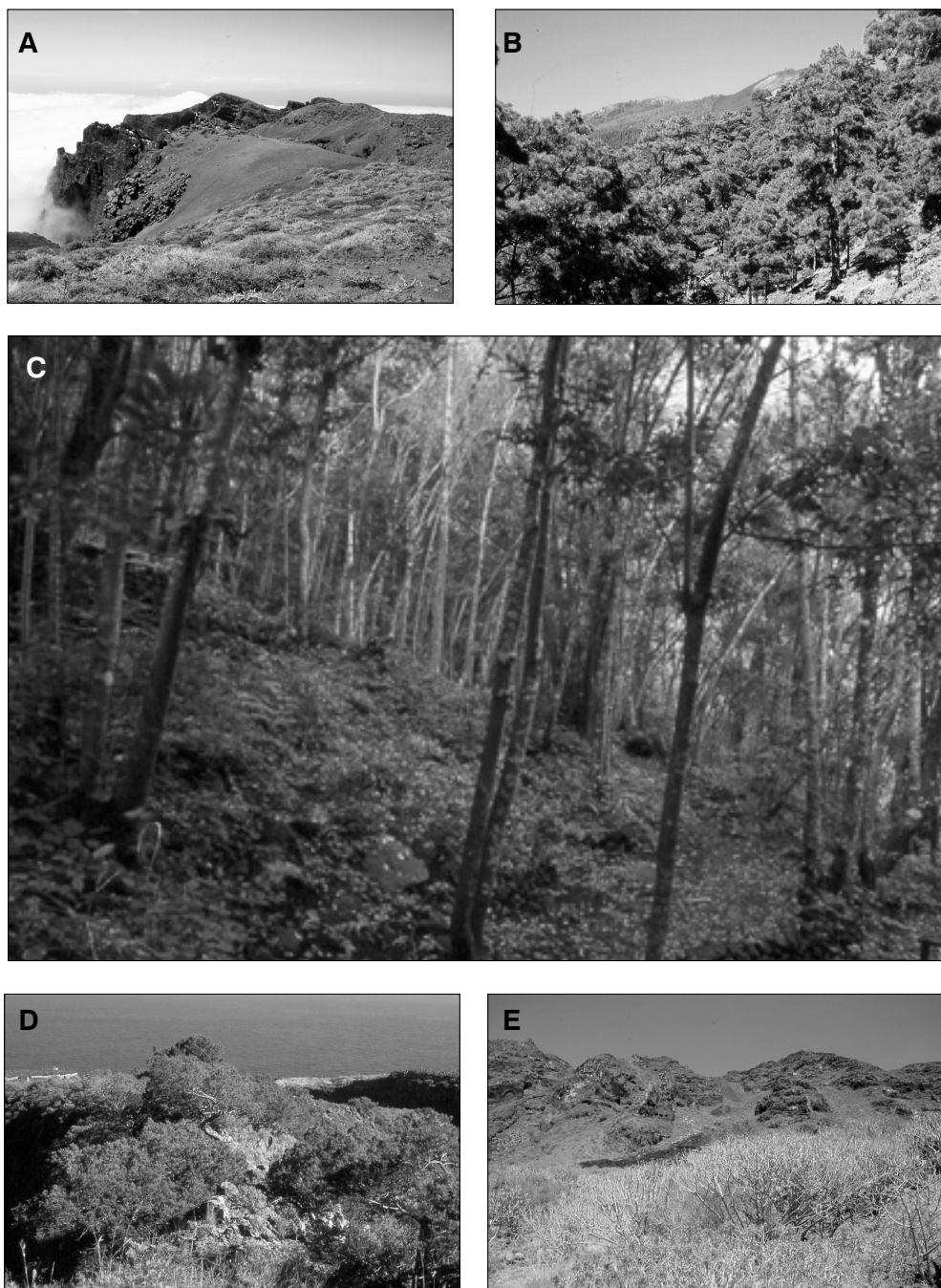


FIGURA 2.—Detalle de los cinco principales hábitats presentes en la isla de La Palma. A: alta montaña, B: pinar, C: laurisilva, D: bosque termófilo, E: matorral costero (Fotos: F. M. Medina).

tama rhodorhizoides y *Echium brevirame* (fig. 2E). El bosque termófilo se ha visto drásticamente reducido por las actividades humanas; es un bosque abierto en el que se pueden encontrar especies como *Juniperus turbinata*, *Visnea mocanera*, *Olea cerasiformis*, *Phoenix canariensis* y *Dracaena draco* (fig. 2D). La laurisilva es el hábitat más húmedo y denso de la Isla; su vegetación está compuesta por más de 20 especies de árboles (p.e. *Ocotea foetens*, *Laurus novo-canariensis*, *Persea indica*, *Apollonias barbuja-na*, *Ilex canariensis*, *Erica arborea* y *Myrica faya*) (fig. 2C). Por el contrario el pinar es un bosque abierto y seco dominado por una sola especie de pino endémico, *Pinus canariensis*, aunque posee un sotobosque variable conformado entre otras especies por *Lotus hillebrandii*, *Adenocarpus foliolosus*, *Cistus symphytifolius* y *Pteridium aquilinum* (fig. 2B). En las cumbres de la Isla se desarrolla un matorral de alta montaña, donde la vegetación más característica está formada por especies leguminosas como *Adenocarpus viscosus*, *Genista benehoavensis*, *Spartocytisus supranubius* y *Chamaecytisus proliferus* (fig. 2A). Para obtener una descripción más detallada de estos ecosistemas consultar Santos (1983), Pérez de Paz *et al.* (1994) y del Arco *et al.* (1999).

2.2. Método y análisis de datos

El estudio fue realizado entre los años 2000-2001, durante el cual se recogieron un total de 500 grupos de excrementos (100 por cada hábitat). Debido a que los excrementos (fig. 3) permanecen largos períodos de tiempo en el medio hasta su des-



FIGURA 3.—Grupo de excrementos de gato cimarrón (*Felis silvestris catus*) recolectado durante el estudio realizado en la isla de La Palma en el periodo comprendido entre los años 2000 y 2001 (Foto: F. M. Medina).

integración (Félix M. Medina obs. pers.), éstos fueron recolectados a lo largo de todos los periodos del año. De esta manera se presentaron series de excrementos de distinta antigüedad, lo que constituye un fiel reflejo de la dieta anual del gato cimarrón (Nogales & Medina 1996). Cada grupo de excrementos fue analizado como una unidad debido a que una sola presa puede aparecer en varios segmentos de la misma deposición (Delibes 1980).

Para el análisis, los excrementos fueron sumergidos en agua y todos los restos macroscópicos de invertebrados fueron separados e identificados, cuando fue posible, a nivel específico. Teniendo en cuenta las principales presas de invertebrados que han sido consumidas por el gato cimarrón en las islas Canarias, así como el peso medio de cada una de esas especies, se han considerado como presas directamente consumidas por el gato cimarrón a aquellas especies de invertebrados que alcanzan al menos los 0,05 g como un valor conservador siguiendo el criterio de Medina *et al.* (2006) (fig. 4).

El análisis del resto de presas invertebradas fue similar al llevado a cabo en los estudios iniciales (Medina *et al.* 2006, Medina & García 2007). Con el fin de comparar la presencia de los diferentes tipos de invertebrados aparecidos en los excrementos del gato cimarrón, se usó un test de Chi-cuadrado (o el de razón de verosimili-

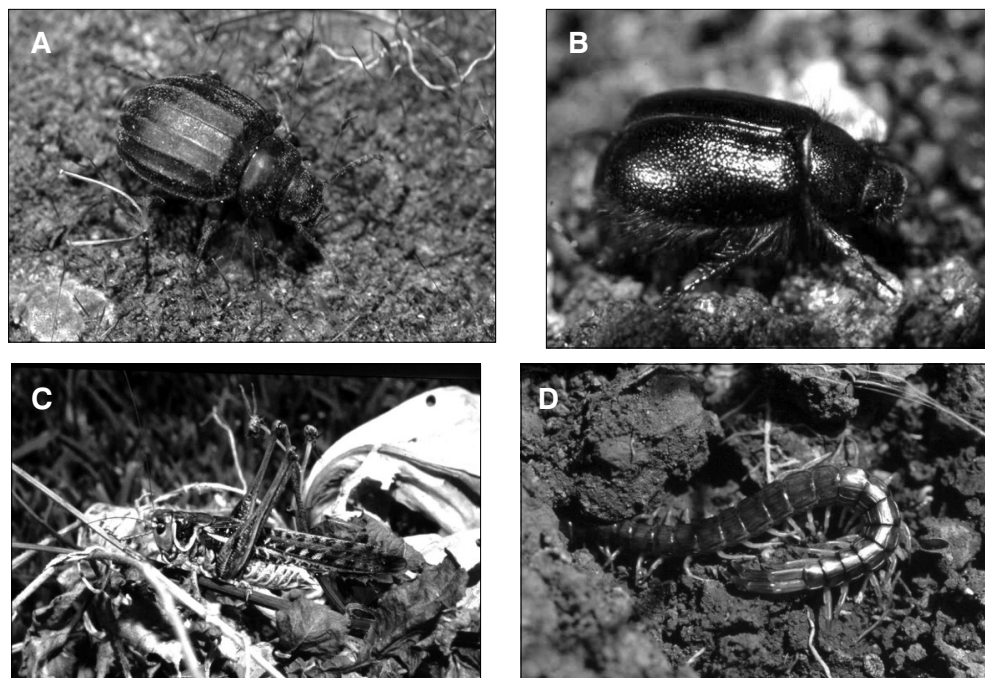


FIGURA 4.—Algunas de las especies de invertebrados considerados como presas directas en el estudio de la dieta del gato cimarrón (*Felis silvestris catus*) en la isla de La Palma. A: *Pimelia laevigata*, B: *Pachydema fuscipennis*, C: *Decticus albifrons*, D: *Scolopendra valida* (Fotos: R. García).

tud, G, cuando fue necesario) utilizando como valor el número de presas. En cada caso se comparó la presencia de una determinada presa respecto al número total del resto de presas identificadas.

3. RESULTADOS

Un total de 1020 presas de invertebrados, pertenecientes a 106 especies, fueron identificadas en el análisis de los 500 grupos de excrementos de gato cimarrón en la isla de La Palma. De estos, 893 ejemplares (87,55%), pertenecieron a 76 especies con pesos inferiores a 0,05 g, por lo que fueron considerados como presas indirectas o accidentales (tabla IV). Este tipo de presa constituyó un valor insignificante del total de la biomasa consumida (0,002%) a pesar de aparecer en los excrementos analizados con una frecuencia del 29,8%. Dentro de este tipo de presas, las abejas, los abejorros y las hormigas (Himenoptera) fueron las más abundantes ($\chi^2 = 1422,58$; g.l. = 5; $P \ll 0,001$), seguidos por los escarabajos (Coleoptera) (fig. 5). Otros grupos como las tijeretas (Dermaptera), las chinches (Hemiptera), las moscas (Diptera) y las pulgas (Siphonaptera) aparecieron con menos frecuencia (tabla IV) (fig. 6).

El mayor número de presas indirectas fue encontrado en los hábitats abiertos (matorral costero y alta montaña) con respecto a los cerrados (bosque termófilo, laurisilva y pinar) ($\chi^2 = 6,22$; g.l. = 1; $P = 0,013$), siendo la alta montaña el ecosistema que presentó los valores más elevados ($\chi^2 = 571,48$; g.l. = 4; $P \ll 0,001$) (tabla V). Asimismo, se ha observado que dependiendo del ecosistema dominan diferentes especies de invertebrados. Así, en el piso basal destacaron las tijeretas (4 exx. de *Anisolabis maritima* – Fig. 6C) ($G = 22,77$; g.l. = 4; $P \ll 0,001$) y algunos escarabajos como *Casapus vestitus* (fig. 6B), *Cardiophorus auarita* o *Herpisticus eremita*. En el bosque termófilo, el 86,29% de los invertebrados que aparecieron en los excrementos fueron himenópteros ($\chi^2 = 186,47$; g.l. = 4; $P \ll 0,001$), de los cuales 151 eran hormigas. Por otra parte, en la laurisilva, se encontraron los mayores números de restos de moscas ($G = 149,74$; g.l. = 4; $P \ll 0,001$). Por último, en el pinar destacaron las chinches (*Odontocelis dorsalis*), aunque no de manera significativa; mientras que en la alta montaña fue donde apareció el mayor número de las presas de menor tamaño, tanto de chinches (*Sciocoris sideritidis*: 14 exx., *Eurydema lundbadi*: 6 exx. —Fig. 5A— y *Piezodorus punctipes*: 5 exx.) como de escarabajos (*Laparocerus* sp.: 75 exx., *Aplocnemus sculpturatus*: 31 exx., *Coccinella miranda*: 30 exx. —Fig. 5C—, *Sitona* sp.: 12 exx., *Cardiophorus* sp.: 10 exx. y *Acmaeodera cisti*: 5 exx.).

Todos los restos de invertebrados hallados en los excrementos de gato cimarrón en La Palma estuvieron asociados significativamente a los de reptiles ($\chi^2 = 93,15$; g.l.

TABLA IV.—Especies de invertebrados considerados como presas indirectas o accidentales consumidas por el gato cimarrón (*Felis s. catus*) en la isla de La Palma. FA %: frecuencia de aparición; N° Pr: número de presas; % Pr: porcentaje del total de presas invertebradas identificadas. *: táxones endémicos de Canarias. **: táxones endémicos de La Palma.

Taxa	N° Pr	% Pr	FA %
CL.-ARACHNIDA	11	1,07	2,0
Ord. ACARI	4	0,39	0,6
Fam. Ixodidae	4	0,39	0,6
<i>Ixodes</i> sp.	4	0,39	0,6
Ord. ARANEAE	7	0,68	1,4
Araneae indet.	6	0,58	1,2
Fam. Dysderidae	1	0,10	0,2
<i>Dysdera</i> sp.	1	0,10	0,2
CL.-INSECTA	882	86,05	29,6
Ord. DERMAPTERA	6	0,58	0,8
Fam. Anisolabididae	6	0,58	0,8
<i>Anisolabis maritima</i> (Gené, 1832)	4	0,39	0,4
<i>Euborellia annulipes</i> (Lucas, 1847)	2	0,19	0,4
Ord. HEMIPTERA	80	7,80	9,6
Hemiptera indet.	37	3,61	7,2
Fam. Lygaeidae	6	0,58	0,8
<i>Eremocoris maderensis</i> (Wollaston, 1858)	3	0,29	0,6
<i>Megalonotus praetextatus</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	2	0,19	0,4
<i>Noualhiera pieltaini</i> * Gómez Menor, 1924	1	0,10	0,2
Fam. Pentatomidae	25	2,44	2,8
<i>Eurydema lundbadi</i> * Lindberg, 1960	6	0,58	0,6
<i>Piezodorus punctipes</i> * Puton, 1889	5	0,49	1,0
<i>Sciocoris sideritidis</i> Wollaston, 1850	14	1,37	2,4
Fam. Rhopalidae	3	0,29	0,4
<i>Corizus nigridorsum</i> (Puton, 1874)	2	0,19	0,4
<i>Liorhyssus hyalinus</i> (Fabricius, 1794)	1	0,10	0,2
Fam. Scutelleridae	9	0,88	1,4
<i>Odontocelis dorsalis</i> (Fabricius, 1803)	9	0,88	1,4
Ord. COLEOPTERA	272	26,54	17,6
Fam. Anobiidae	5	0,49	0,8
<i>Casapus vestitus</i> ** (Wollaston, 1862)	4	0,39	0,6
<i>Stagetus hirtulus crenatus</i> ** Wollaston, 1861	1	0,10	0,2
Fam. Anthicidae	1	0,10	0,2
<i>Anthicus guttifer</i> * Wollaston, 1864	1	0,10	0,2
Fam. Buprestidae	6	0,59	1,2
<i>Acmaeodera cisti</i> * Wollaston, 1862	5	0,49	1,0
<i>Anthaxia senilis palmensis</i> ** Cobos, 1969	1	0,1	0,2
Fam. Chrysomelidae	15	1,46	1,6
<i>Cryptocephalus palmensis</i> ** Franz, 1982	3	0,29	0,4
<i>Cryptocephalus</i> sp.	2	0,19	0,2
<i>Chrysolina lucidicollis</i> * (Lindberg, 1950)	2	0,19	0,4
<i>Longitarsus echii</i>	1	0,10	0,2
<i>Longitarsus</i> sp.	3	0,29	0,6
<i>Psylliodes hospes</i> Wollaston, 1854	4	0,39	0,4
Fam. Coccinellidae	37	3,61	3,2
<i>Coccinella miranda</i> Wollaston, 1864	33	3,22	2,8
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Mulsant, 1853	1	0,10	0,2
<i>Scymnus canariensis</i> * Wollaston, 1864	3	0,29	0,4
Fam. Curculionidae	115	11,20	11,4
<i>Brachyderes r. rugatus</i> ** Wollaston, 1864	2	0,19	0,4
<i>Ceutorhynchus pallidactylus</i> (Marsham, 1802)	1	0,10	0,2
<i>Coniocleonus</i> sp.	1	0,10	0,2
<i>Herpisticus* eremita</i> * (Olivier, 1807)	3	0,29	0,6
<i>Hypera</i> sp.	4	0,39	0,8
<i>Laparocerus canariensis</i> * Boheman, 1842	7	0,68	1,2

TABLA IV (Continuación)

<i>Laparocerus grossepunctatus</i> * Wollaston, 1864	1	0,10	0,2
<i>Laparocerus lavéis</i> ** Roudier, 1957	7	0,68	1,2
<i>Laparocerus tessellatus</i> * Brullé, 1838	1	0,10	0,2
<i>Laparocerus tibialis</i> * (Wollaston, 1864)	1	0,10	0,2
<i>Laparocerus</i> sp.	69	6,73	10,2
<i>Lixus</i> sp.	2	0,19	0,4
<i>Sitona latipennis palmensis</i> ** Lindberg, 1953	2	0,19	0,4
<i>Sitona</i> sp.	12	1,17	2,4
Curculionidae indet.	2	0,19	0,4
Fam. Elateridae	25	2,44	3,6
<i>Cardiophorus palmensis</i> ** Cobos, 1970	1	0,10	0,2
<i>Cardiophorus auarita</i> ** Liberto & Wurst, 1999	7	0,68	0,6
<i>Cardiophorus</i> sp.	16	1,56	2,6
<i>Melanotus dichrous</i> Erichson, 1821	1	0,10	0,2
Fam. Melyridae	44	4,29	3,4
<i>Aplocnemus sculpturatus</i> * Wollaston, 1862	44	4,29	3,4
Fam. Tenebrionidae	19	1,86	3,8
<i>Gonocephalum affine</i> (Billberg, 1815)	1	0,10	0,2
<i>Gonocephalum</i> sp.	1	0,10	0,2
<i>Nesotes congestus</i> * (Wollaston, 1864)	9	0,88	1,8
<i>Nesotes</i> sp.	8	0,78	1,6
Fam. Staphylinidae	2	0,20	0,4
<i>Ocypus subaenescens</i> Wollaston, 1864	1	0,10	0,2
<i>Philonthus</i> sp.	1	0,10	0,2
Fam. Sylvanidae	2	0,20	0,4
<i>Airaphilus nubigena</i> * Wollaston, 1863	1	0,10	0,2
<i>Cryptamorpha desjardinsi</i> (Guérin-Ménéville, 1844)	1	0,10	0,2
Fam. Trogossitidae	1	0,10	0,2
<i>Leipaspis</i> sp.	1	0,10	0,2
ORD. DIPTERA	45	4,39	2,8
Diptera indet.	38	3,70	1,6
Fam. Calliphoridae	5	0,49	1,0
<i>Calliphora vicina</i> Robineau-Desvoidy, 1830	1	0,10	0,2
<i>Stomorphina lunata</i> (Fabricius, 1805)	4	0,39	0,8
Fam. Syrphidae	1	0,10	0,2
<i>Scaeva albomaculata</i> (Macquart, 1842)	1	0,10	0,2
Fam. Lauxaniidae	1	0,10	0,2
<i>Sapromyza bentenju palmensis</i> ** Báez, 2000	1	0,10	0,2
ORD. SIPHONAPTERA	8	0,78	1,2
Siphonaptera indet.	8	0,78	1,2
Ord. HYMENOPTERA	471	45,96	18,0
Hymenoptera indet.	72	7,03	10,8
Fam. Apidae	4	0,39	0,8
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	4	0,39	0,8
Fam. Eumenidae	5	0,49	1,0
<i>Ancistrocerus fortunatus</i> * Blüthgen, 1954	5	0,49	1,0
Fam. Formicidae	368	35,90	9,2
<i>Camponotus hesperius</i> * Emery, 1893	34	3,32	3,0
<i>Camponotus</i> sp.	18	1,76	1,8
<i>Lasius grandis</i> Forel, 1909	35	3,41	1,8
<i>Linepithema humile</i> (Mayr, 1868)	104	10,14	0,8
Formicidae indet.	177	17,27	3,0
Fam. Halictidae	20	1,95	1,8
<i>Lasioglossum viride</i> * (Brullé, 1839)	19	1,85	1,6
<i>Lasioglossum</i> sp.	1	0,10	0,2
Fam. Ichneumonidae	2	0,20	0,4
<i>Dusona dubitor</i> Hinz, 1977	1	0,10	0,2
<i>Pimpla turionellae</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,10	0,2

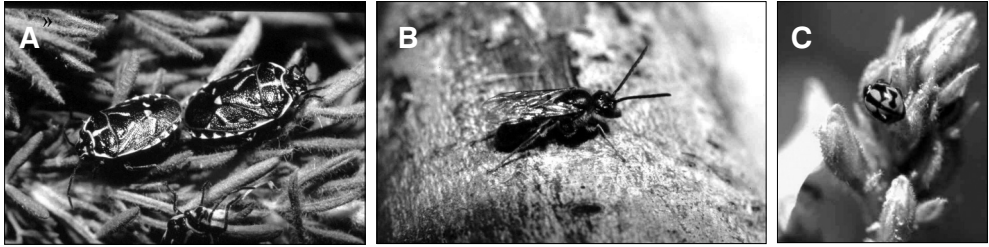


FIGURA 5.—La chinche (*Eurydema lundbadi*) (A), la abeja (*Lasioglossum viride*) (B) y el escarabajo (*Coccinella miranda*) (C) son algunas de las posibles presas indirectas del gato cimarrón (*Felis silvestris catus*) vinculadas a la depredación sobre reptiles (Fotos: R. García).



FIGURA 6.—Especies de invertebrados que aparecen accidentalmente en los excrementos de gato cimarrón (*Felis silvestris catus*) en La Palma por consumo de basura o carroña (A: *Calliphora vicina* y C: *Anisolabis maritima*) o colectado con los excrementos (B: *Casapus vestitus*) (Fotos: R. García).

TABLA V.—Número de presas de los grupos de invertebrados consumidos indirectamente por el gato cimarrón (*Felis silvestris catus*) en los diferentes ecosistemas considerados para su estudio en la isla de La Palma.

Taxa	H á b i t a t s					Total
	Matorral costero	Bosque Termófilo	Laurisilva	Pinar	Alta Montaña	
CL. ARÁCNIDA	-	-	4	1	6	11
Ord. Acari	-	-	3	-	1	4
Ord. Araneae	-	-	1	-	5	6
CL. INSECTA	47	175	53	215	392	882
Ord. Dermaptera	4	2	-	-	-	6
Ord. Hemiptera	1	-	1	19	59	80
Ord. Coleoptera	15	18	4	42	193	272
Ord. Diptera	4	-	30	-	11	45
Ord. Siphonaptera	2	4	-	1	1	8
Ord. Hymenoptera	21	151	18	153	128	471
Total presas	47	175	57	216	398	893

= 1; $P \ll 0,001$), tanto en el caso de los invertebrados depredados directamente ($\chi^2 = 42,23$; g.l. = 1; $P \ll 0,001$) como en el de los considerados como presas indirectas o accidentales ($\chi^2 = 91,56$; g.l. = 1; $P \ll 0,001$).

4. DISCUSIÓN

Los mamíferos introducidos constituyen las presas más importantes del gato cimarrón en la isla de La Palma, seguido de reptiles y aves autóctonas (Medina *et al.* 2006). Los restos de invertebrados aparecen en un elevado número aunque su importancia en la biomasa total consumida es prácticamente insignificante (tabla II). Resultados similares han sido obtenidos en otros estudios llevados a cabo en el archipiélago canario (ver datos y referencias en la Tabla I) así como en otras islas (Karl & Best 1982, Kirkpatrick & Rauzon 1986, Konecny 1987).

Los invertebrados son comúnmente depredados por los gatos cimarrones a pesar de que el tamaño de las presas más habituales de este mamífero es de aproximadamente un 1% de su propio peso (Pearre & Maass 1998). En aquellos casos en los que los invertebrados fueron considerados, los órdenes más consumidos coinciden con aquellos de mayor tamaño (Fitzgerald & Karl 1979, Fitzgerald & Veitch 1985, García *et al.* 2001, Nogales & Medina 1996, Tidemann *et al.* 1994, Tranchant *et al.* 2003, Medina *et al.* 2006). De forma general, se considera que el consumo de invertebrados esta relacionado con el comportamiento alimentario de las crías (Fitzgerald 1988, Kitchener 1991), de acuerdo con variaciones temporales en la disponibilidad de presas (Konecny 1987), o cuando tiene lugar un descenso en la abundancia de otras presas más habituales (Fitzgerald & Karl 1979).

Del total de las 1020 presas invertebradas identificadas en el presente estudio, 893 de ellas fueron consideradas como presas indirectas o accidentales. Éstas constituyeron una insignificante proporción de la biomasa total consumida puesto que el peso medio de estas presas fue de $0,001 \text{ g} \pm 0,009$, mucho menor que el de las presas consumidas de manera directa ($0,194 \text{ g} \pm 0,199$, $n = 29$) (fig. 4). Éstas últimas constituyeron el 12,45% (127 presas) del total de invertebrados identificados en el análisis de los excrementos y constituyeron la práctica totalidad de la biomasa aportada por los invertebrados a la dieta del gato cimarrón en la Isla (Medina *et al.* 2006, Medina & García 2007).

Las presas indirectas o accidentales aparecieron con mayor frecuencia en los ecosistemas abiertos que en los cerrados, mientras que esta relación no fue significativa en el caso de las presas directamente depredadas (Medina & García 2007). Estas diferencias podrían ser debidas entre otras causas, a que los reptiles, sobre todo los lagartos, son más abundantes en los hábitats abiertos que en los boscosos (Valido 1999), a que existe un mayor consumo de reptiles en los ecosistemas abiertos (Nogales & Medina 1996, Medina *et al.* 2006) y a que la presencia de los restos de invertebrados en los excrementos está estrechamente relacionada a la de los reptiles. Por otro

lado, se ha de considerar que la mayor depredación de lagartos en los ecosistemas abiertos estaría relacionada con el hecho de que los gatos cimarrones utilizan los campos abiertos como áreas de caza debido a la menor cobertura vegetal, lo que puede incrementar la posibilidad de encontrar presas (Fitzgerald & Turner 2000).

Sin embargo, se observó que la composición de la dieta de invertebrados era diferente dependiendo del ecosistema. Esto estaría de acuerdo con el bajo solapamiento de la dieta existente entre hábitats con respecto a las presas directas (Medina & García 2007) debido probablemente a la diferente abundancia y diversidad de invertebrados que se distribuyen en los distintos ecosistemas insulares (Oromí 1982, Fernández-Palacios & de los Santos 1996). La diferente proporción de cada grupo de invertebrados en los excrementos de gato cimarrón, en cada uno de los ecosistemas estudiados, podría estar relacionado con la biología y ecología tanto de las presas como del depredador. Por ejemplo, las tijeretas en el matorral costero aparecieron en aquellos grupos de excrementos que presentaron una gran cantidad de basura orgánica y carroña, lo cual sería reflejo del comportamiento trófico tanto de este grupo de invertebrados (García, Ortega & Pérez-Sánchez 1992) como del gato cimarrón (Fitzgerald 1988). El bosque termófilo se caracterizó por la presencia de un elevado número de hormigas (151 exx.), lo cual podría estar vinculado con un consumo esporádico al devorar carroña, o por el efecto purgatorio que el ácido fórmico liberado por las hormigas ingeridas puede provocar en él (Rafael García obs. pers.). Asimismo, el hecho de que las hormigas aparezcan en todos los ecosistemas (tabla V), podría estar condicionado al consumo de estas por parte de los lagartos. Igualmente, la presencia de moscas de manera significativa en los excrementos de gato cimarrón en la laurisilva podría estar relacionada con el consumo de cadáveres de mamíferos (sobre todo ratas) puesto que los restos hallados se correspondieron todos con larvas de estos dípteros. En el pinar no destacó significativamente ninguna especie, debido probablemente a que fue en este ecosistema donde se produjo el consumo de un mayor número de invertebrados de gran tamaño (Medina & García 2007). Por último, la alta montaña es el hábitat donde aparece una mayor proporción de presas de pequeño tamaño (chinchas y escarabajos) vinculada a la mayor depredación de lagartos por parte del gato cimarrón con respecto a los demás ecosistemas estudiados (Medina *et al.* 2006).

La aparición de otros invertebrados en los excrementos del gato cimarrón puede estar relacionada con el consumo de carroña o basura (Fitzgerald & Kart 1979, Marshall 1961). En nuestro caso este hecho se ha puesto de manifiesto con la presencia de especies como la tijereta (*Anisolabis maritima*) (fig. 6C), la mosca (*Calliphora vicina*) (fig. 6A) y las numerosas hormigas, al igual que fue observado por Medina & García (2007). Otras causas de aparición pueden estar relacionadas con el efecto de la limpieza del propio animal (pulgas y garrapatas) aunque estos ectoparásitos tam-

bién podrían ser consumidos accidentalmente en el momento de capturar e ingerir sus principales presas vertebradas. Por otro lado, habría que tener en cuenta la presencia de determinados invertebrados cuyo nicho ecológico es la coprofagia. Alguna de estas especies podrían estar en la deposición en el momento de su recolección para su posterior análisis, como podría ser el caso del escarabajo *Casapus vestitus* (fig. 6B).

Los restos de invertebrados aparecen relacionados significativamente a los de reptiles en los excrementos del gato cimarrón en la isla de La Palma. En esta Isla están presentes dos especies endémicas de reptiles (lagartos *Gallotia galloti* y rañosas *Tarentola delalandii*). Mientras que las rañosas son básicamente insectívoras (Barbadillo 1987), los lagartos, aunque omnívoros, incluyen un componente invertebrado muy importante (Valido & Nogales 1994, Valido, Nogales & Medina 2003). Ambas especies, principalmente los lagartos, son consumidas de manera importante por el gato cimarrón en La Palma (Medina *et al.* 2006) y constituye una de las presas más importantes en todos los hábitats de las islas Canarias (Nogales & Medina 1996) como en otros ecosistemas insulares (Konecny 1987, Laurie 1983 Fitzgerald 1988).

Por otro lado, si para el análisis de los restos de invertebrados que aparecen en los excrementos hubiésemos utilizado como peso de referencia el de 0,03 g (dos centésimas de gramo menos que el peso de referencia) el número de presas directas se aumentaría solamente en veintitrés ejemplares, pertenecientes a cinco especies. Se trataría de los escarabajos *Brachyderes rugatus* (2 exx.), *Herpisticus eremita* (3 exx.), *Nesotes congestus* (9 exx) y de las abejas *Apis mellifera* (4 exx.) y *Ancistrocerus fortunatus* (5 exx.); todas ellas con tamaños aproximados a 1 cm de longitud. Algunas de estas especies, como *B. rugatus* o *A. mellifera* ya fueron incluidas en los análisis de la dieta del gato cimarrón en otros estudios (Fitzgerald & Kart 1979, Nogales *et al.* 1990, Pearre & Maass 1998, Santana *et al.* 1986).

Por lo tanto, y a la vista de los resultados obtenidos en el presente trabajo, parece necesario que en los futuros estudios que se lleven a cabo sobre la dieta del gato cimarrón, se deba considerar no solo el peso como único valor de referencia sino también el tamaño de las presas invertebradas.

Finalmente, creemos que de esta forma se podría conocer realmente el papel que tienen los invertebrados en la ecología trófica del gato cimarrón y el significado que la depredación de este mamífero introducido supone para la conservación de los invertebrados amenazados de la isla de La Palma o de otros ecosistemas insulares.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento a Manuel Nogales y Pedro Oromí por su revisión de la primera versión de este trabajo, aportando interesantes comentarios. A todo el personal de la Unidad de Medio Ambiente del Cabildo Insular de La Palma que ha prestado su colaboración durante alguna de las fases del estudio.

6. BIBLIOGRAFÍA

- AFONSO, L. 1985. La Palma. En: *Geografía de Canarias IV*. L. Afonso, ed. Editorial Intersular Canaria, Santa Cruz de Tenerife: 10-94.
- BAMFORD, M. J. 1995. Predation by feral cats upon lizards. *West. Aust. Nat.* 20: 191-196.
- BARBADILLO, L. J. 1987. *La guía Incafo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. Madrid: Incafo, S.A. 694 pp.
- BRADSHAW, J. W. S. 1992. *The behaviour of the domestic cat*. Wallingford: CABI Publishing. 219 pp.
- COMAN, B. J. & BRUNNER, H. 1972. Food habits of the feral house cat in Victoria. *J. Wildl. Manage.* 36: 848-853.
- COURCHAMP, F., CHAPUIS, J. L. & PASCAL, M. 2003. Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biological Reviews* 78: 347-383.
- DEL ARCO, M., ACEBES, J. R., PÉREZ DE PAZ, P. L. & MARRERO, M. C. 1999. Bioclimatology and climatophilous vegetation of Hierro (part 2) and La Palma (Canary Islands). *Phytocoenologia* 29: 253-290.
- DELIBES, M. 1980. El lince ibérico: ecología y comportamiento alimenticio en el Coto Doñana, Huelva. *Doñana Acta Vertebrata* 7: 9-128.
- DILKS, P. J. 1979. Observations on the food of feral cats on Campbell Island. *New Zealand Journal of Ecology* 2: 64-66.
- FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. & DE LOS SANTOS, A. 1996. *Ecología de las Islas Canarias: muestreo y análisis de poblaciones y comunidades*. Santa Cruz de La Palma: Sociedad La Cosmológica. 390 p.
- FITZGERALD, B. M. 1988. Diet of domestic cats and their impact on prey populations. En: *The domestic cat: the biology of its behaviour*. D. C. Turner and P. Bateson, eds. Cambridge University Press, Cambridge: 123-147.
- FITZGERALD, B. M. & KARL, B. J. 1979. Foods of feral house cats (*Felis catus* L.) in forest of the Orongorongo Valley, Wellington. *New Zealand Journal of Zoology* 6: 107-126.

- FITZGERALD, B. M. & VEITCH, C. R. 1985. The cats of Herekopare Island, New Zealand; their history, ecology and effects on birdlife. *New Zealand Journal of Zoology* 12: 319-330.
- FITZGERALD, B. M. & TURNER, D. C. 2000. Hunting behaviour of domestic cats and their impact on prey populations. En: *The domestic cat: the biology of its behaviour*. Second edition. D. C. Turner and P. Bateson, eds. Cambridge University Press, Cambridge: 151-175.
- GARCÍA, R., ORTEGA, G. & PÉREZ-SÁNCHEZ, J. M. 1992. *Insectos de Canarias*. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria. 418 pp.
- GARCÍA-MÁRQUEZ, M., LÓPEZ-JURADO, L. F. & MATEO, J. A. 1997. Predación de *Gallotia simonyi* por gatos cimarrones. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* 8: 20-23.
- GARCÍA, M. A., DÍEZ, C. E. & ÁLVAREZ, A. O. 2001. The impact of feral cats on Mona Island wildlife and recommendations for their control. *Caribbean Journal of Science* 37: 107-108.
- HERNÁNDEZ, E., NOGALES, M., & MARTÍN, A. 2000. Discovery of a new lizard in the Canary Islands, with a multivariate analysis of *Gallotia* (Reptilia: Lacertidae). *Herpetologica* 56:63-76.
- IZQUIERDO, I., MARTÍN, J. L., ZURITA, N. & ARECHAVALETA, M. (eds). 2001. *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres) 2001*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, Gobierno de Canarias, Santa Cruz de Tenerife: 1-437.
- JONES, E. 1977. Ecology of the feral cat, *Felis catus* (L.), (Carnivora: Felidae) on Macquarie Island. *Australian Wildlife Research* 4: 249-262.
- KARL, B. J. & BEST, H. A. 1982. Feral cats on Stewart Island; their foods, and their effects on Kakapo. *New Zealand Journal of Zoology* 9: 287-294.
- KAWAKAMI, K. & HIGUCHI, H. 2002. Bird predation by domestic cats on Hahajima Island, Bonin Islands, Japan. *Ornithol. Sci.* 1: 143-144.
- KIRKPATRICK, R. D. & RAUZON, M. J. 1986. Foods of feral cats *Felis catus* on Jarvis and Howland Islands, Central Pacific Ocean. *Biotropica* 18: 72-75.
- KITCHENER, A. 1991. *The natural history of the wild cats*. New York: Cornell University Press. 280 p.
- KONECNY, M. J. 1987. Food habits and energetics of feral house cats in the Galapagos Islands. *Oikos* 50: 24-32.
- LAURIE, A. 1983. Marine iguanas in Galapagos. *Oryx* 17: 18-25.
- MACHADO, A. 1998. *Biodiversidad: Un paseo por el concepto de las islas Canarias*. Cabildo Insular de Tenerife. S/C de Tenerife. 67 pp.
- MARSHALL, W. H. 1961. A note on the food habits of feral cats on Little Barrier Island, New Zealand. *New Zealand Journal of Science* 4: 822-824.

- MEDINA, F. M. & NOGALES, M. 1993. Dieta del gato cimarrón (*Felis catus* L.) en el piso basal del Macizo de Teno (Noroeste de Tenerife). *Doñana Acta Vertebrata* 20: 291-297.
- MEDINA, F. M. & R. GARCÍA. 2007. Predation of insects by feral cats (*Felis silvestris catus* L., 1758) on an oceanic island (La Palma, Canary Island). *Journal of Insect Conservation* 11: 203-207.
- MEDINA, F. M., GARCÍA, R. & NOGALES, M. 2006. Feeding ecology of feral cats on a heterogeneous subtropical oceanic island (La Palma, Canarian Archipelago). *Acta Theriologica* 51(1): 75-83.
- NOGALES, M., MARTÍN, A., DELGADO, G. & EMMERSON, K. 1988. Food spectrum of the feral cat (*Felis catus* L., 1758) in the juniper woodland on El Hierro (Canary Islands). *Bonner zoologische Beiträge* 39: 1-6.
- NOGALES, M., ABDOLA, M., ALONSO, C. & QUILIS, V. 1990. Premières données sur l'alimentation du chat haret (*Felis catus* L., 1758) du Parc National du Teide. Ténérife (Iles Canaries). *Mammalia* 54: 189-196.
- NOGALES, M. & MEDINA, F. M. 1996. A review of the diet of feral domestic cats (*Felis silvestris* f. *catus*) on the Canary Islands, with new data from the laurel forest of La Gomera. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 61: 1-6.
- NOGALES, M., RANDO, J. C., VALIDO, A. & MARTÍN, A. 2001. Discovery of a living giant lizard, genus *Gallotia* (Reptilia: Lacertidae), from La Gomera, Canary Islands. *Herpetologica* 57:169-179.
- NOGALES, M., MARTÍN, A., TERSHIE, B. R., DONLAN, C. J., VEITCH, D., PUERTA, N., WOOD, B. & ALONSO, J. 2004. A review of feral cat eradication on islands. *Conservation Biology* 18: 1-10.
- OROMÍ, P. 1982. Los tenebriónidos de las Islas Canarias. *Instituto de Estudios Canarios* 1: 265-299.
- PAIS-PAIS, F. J. 1996. *La economía de producción en la prehistoria de la isla de La Palma: la ganadería*. Estudios Prehispánicos 3. Dirección General de Patrimonio Histórico. Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife. 537 pp.
- PEARRE, S. Jr. & MAASS, R. 1998. Trends in the prey size-based trophic niches of feral and house cats *Felis catus* L. *Mammal Review* 28: 125-139.
- PÉREZ DE PAZ, P. L., DEL ARCO-AGUILAR, M. J., RODRÍGUEZ-DELGADO, O., ACEBES-GINOVÉS, J. R., MARRERO-GÓMEZ, M. V. & WILDPRET DE LA TORRE, W. 1994. *Atlas cartográfico de los pinares canarios III. La Palma*. Viceconsejería de Medio Ambiente, Gobierno de Canarias, Santa Cruz de Tenerife. 160 pp.
- PONTIER, D., SAY, L., DEBIAS, F., BRIED, J., THIOULOUSE, J., MICOL, T. & NATOLI, E. 2002. The diet of feral cats (*Felis catus* L.) at five sites on the Terra Grande, Kerguelen archipelago. *Polar Biology* 25:833-837.
- SANTANA, F., MARTÍN, A. & NOGALES, M. 1986. Datos sobre la alimentación del gato cimarrón (*Felis catus* Linnaeus, 1758) en los montes de Pajonales, Ojeda e Inagua (Gran Canaria). *Vieraea* 16: 113-117.

- SANTOS, A. 1983. *Flora y vegetación de La Palma*. Editorial Interinsular Canaria, Santa Cruz de Tenerife: 1-348.
- SERPELL, J. A. 2000. Domestication and history of the cats. En: *The domestic cat: the biology of its behaviour*. Second edition. D. C. Turner and P. Bateson, eds. Cambridge University Press, Cambridge: 179-192.
- TIDEMANN, C. R., YORKSTON, H. D. & RUSSACK, A. J. 1994. The diet of cats, *Felis catus*, on Christmas Island, Indian Ocean. *Wildlife Research* 21:279-286.
- TOOD, N. B. 1977. Cats and commerce. *Scientific American* 237: 100-107.
- TRANCHANT, Y., VIDAL, E. & KAYSER, Y. 2003. Premières données sur le régime alimentaire du chat haret *Felis catus* en situation micro-insulaire Méditerranéenne. *Revue Écologique (Terre et Vie)* 58: 411-418.
- VALIDO, A. 1999. *Ecología de la dispersión de semillas por los lagartos endémicos canarios (g. Gallotia, Lacertidae)*. Tesis no publicada, Universidad de La Laguna.
- VALIDO, A. & NOGALES, M. 1994. Frugivory and seed dispersal by the lizard *Gallotia galloti* (Lacertidae) in a xeric habitat of the Canary Islands. *Oikos* 70: 403-411.
- VALIDO, A., NOGALES, M. & MEDINA, F. M. 2003. Importance of fleshy fruits in the annual diet of the omnivorous Canarian lizard *Gallotia galloti* (Lacertidae) in a xeric habitat of Tenerife Island. *Journal of Herpetology* 37: 741-747.
- VAN AARDE, R. J. 1980. The diet and feeding behaviour of feral cats, *Felis catus* at Marion Island. *South African Journal of Wildlife Research* 10: 123-128.