

SOBRE LA ALIMENTACION DE LOS GORRIONES MOLINERO Y COMUN (*PASSER MONTANUS* L. Y *P. DOMESTICUS* L.), EN INVIERNO Y PRIMAVERA

Francisco J. SÁNCHEZ-AGUADO*

INTRODUCCIÓN

Las aves granívoras exhiben una serie de características morfológicas (presencia de buche bien desarrollado, pico fuerte y cónico, etc.), en su comportamiento alimenticio (oportunismo en la elección de comida y capacidad para localizar y explotar rápidamente fuentes de alimento concentrado localmente), en su organización social (formación de bandos mixtos fuera de la época reproductora, utilización de dormitorios y reproducción social) y en su biología reproductora (versatilidad en los sitios de nidificación y altas tasas de recambio de la población), que las convierten en plagas potenciales de determinados cultivos agrícolas, en cuanto que éstos presentan una localización puntual (tanto geográfica como temporalmente) que se adapta perfectamente a las capacidades de estas aves (véase, por ejemplo, WIENS y JOHNSTON, 1977).

Esta posible incidencia económica de algunos granívoros fue la determinante de un amplio movimiento mundial de estudio de estas aves que, auspiciado por el IBP (PINOWSKI, 1967), ya se ha plasmado en dos importantes publicaciones (KENDEIGH y PINOWSKI, 1973; PINOWSKI y KENDEIGH, 1977). No obstante este interés mundial, en nuestro país, hasta la aparición de los trabajos pioneros de GIL-DELGADO (1979), ALONSO (1982) y SÁNCHEZ-AGUADO (1983) (sólo los dos últimos dedicados monográficamente a especies granívoras y con capítulos relativos a su alimentación), la falta de estudios en profundidad sobre estas aves ha sido total.

En este trabajo, en la línea de otros ya publicados sobre la biología del Gorrión Molinero (véase SÁNCHEZ-AGUADO, 1984, 1985 y en prensa), se hace una primera aproximación al régimen alimenticio de este pequeño gorrión, comparando además su dieta con la del Gorrión Común (ambos catalogados como plagas en algunas zonas; véase, por ejemplo, WIENS y DYER, 1977).

MATERIAL Y MÉTODOS

Los resultados de este trabajo se basan en el análisis de las presas encontradas en los buches y mollejas de 76 Gorriones Molineros y 45 Gorriones

* Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares. Madrid.

Dirección actual: Osma, s/n., Ayllón (Segovia)

Comunes. Todos los pájaros se capturaron entrando en un dormidero en las márgenes del río Jarama, en las proximidades de Madrid. El capturar a las aves llegando al dormidero tiene la ventaja de que llevan el buche lleno de alimento sin digerir; además, la diversidad de procedencia de los pájaros que se reúnen nos permite alcanzar una visión más global de sus capacidades alimenticias.

Las capturas se realizaron durante los meses de enero, febrero y marzo (37 Gorriones Molineros y 16 comunes), agrupadas como invernales, y abril y mayo (39 molineros y 29 comunes), agrupadas como primaverales.

El día siguiente a la noche de su captura se procedía a la disección de los ejemplares, extrayéndose el contenido completo de buche y molleja. En vista de que diferentes técnicas empleadas para la separación de los tres principales tipos de componentes encontrados (piedras, semillas e invertebrados) fracasaron, ésta se realizó con la ayuda de un estereomicroscopio con rango de aumento de $\times 6.3$ a $\times 100$ y unas pinzas de punta fina (KEIL, 1973). Una vez separadas las tres fracciones, se efectuaba su conteo, guardándose las semillas en seco y los restos animales en formol al 10% para su posterior determinación; realizada la cual se secaba un número variable de individuos de cada especie a 70°C durante 48 horas; el valor así obtenido se multiplicaba por el número total de individuos de cada especie encontrados en el buche y molleja estudiados para conocer la biomasa aportada por cada una de ellas a la dieta de los gorriones (WÓJCIK, 1967; TURČEK, 1967).

Para el cálculo de la diversidad trófica (H'), tanto en número de elementos como en cuanto a la biomasa aportada por cada uno (HERRERA, 1974; ALONSO, 1982), utilizamos el índice de Shannon (PEET, 1974; valores en bits), para cuyo cómputo no hacemos agrupamientos de clases, aprovechando así la máxima precisión taxonómica posible (WU, 1982, pero véase también HESPENHEIDE, 1975).

La equitabilidad (J) la medimos utilizando el índice de Pielou (1969). En cuanto al cálculo de la superposición entre dos dietas, lo realizamos mediante el índice de similitud cuantitativa de Whittaker (véase KOHN y RIGGS, 1982), y por el índice de similitud cualitativa de Jaccard (véase JANSON y VEGELIUS, 1981).

RESULTADOS

En total, del análisis de los 76 buches y mollejas de Gorrión Molinero, se extrajeron 28.621 presas (véase Apéndice 1), y de los 45 de Gorrión Común, 2.310 (Apéndice 2).

En la tabla I, que sintetiza los resultados obtenidos, encontramos conspicuas variaciones, tanto intra como interespecíficas. Por lo que respecta a las variaciones intraespecíficas estacionales hay patrones que se repiten en las dos especies, como son la disminución porcentual del número de semillas comidas y el consiguiente aumento de presas animales en primavera, y la disminución del número de presas capturadas por ave, acompañada de un aumento de la

TABLA I

Resumen de la composición de las dietas de *Passer montanus* y *Passer domesticus* en invierno y primavera.

[Summary of diet composition of *Passer montanus* and *P. domesticus* in winter and spring.]

	<i>P. montanus</i> Invierno [winter]	<i>P. montanus</i> Primavera [spring]	<i>P. domesticus</i> Invierno [winter]	<i>P. domesticus</i> Primavera [spring]
N.º ejemplares [N.º of birds]	37	39	16	29
N.º semillas [N.º of seeds]	19,733	8,049	1,126	611
%	99,79	90,99	97,15	53,08
N.º presas animales [N.º of animal items]	42	797	33	540
%	0,21	9,01	2,85	46,91
Total presas [Total items]	19,775	8,846	1,159	1,151
Presas/ave [Items/bird]	534,46	226,82	72,84	39,69
Biomasa vegetal [Vegetable biomass]	16,18	18,98	8,08	21,22
%	99,29	95,71	95,41	97,07
Biomasa animal (g) [Animal biomass]	0,12	0,85	0,39	0,64
%	0,71	4,29	4,59	2,92
Total biomasa (g) [Total biomass]	16,30	19,83	8,47	21,86
Biomasa/ave (g) [Biomass/bird]	0,44	0,51	0,53	0,75
% aves con presas animales [% of birds with animal items]	43,24	89,74	56,25	72,41

biomasa ingerida por ave, también en primavera. Por otra parte, los Gorriones Molineros consumen un menor porcentaje de biomasa vegetal en primavera mientras que, en el caso de los comunes, a pesar de que numéricamente los invertebrados suponen casi el 50 % de las presas comidas en esta época, su aporte a la biomasa total ingerida se reduce desde el invierno.

A destacar también el hecho de que el porcentaje de pájaros en cuyos buches o mollejas aparecen invertebrados aumenta enormemente del invierno a la primavera, llegando a ser del 100 % en los individuos de las dos especies capturados en mayo.

Las diferencias más llamativas entre los dos gorriones estriban en el consumo por parte del menor de ellos (ya sea en invierno o en primavera), de un mayor porcentaje de semillas en detrimento del alimento de origen animal que, sobre todo en primavera, es porcentualmente de mucha más importancia en el Gorrión Común.

Como cabía esperar por el superior tamaño del Gorrión Común, la biomasa ingerida por individuo es siempre mayor que en el Gorrión Molinero, que, por otra parte, consume muchas más presas más pequeñas, acordes con el tamaño de su pico.

Para una comparación más precisa del régimen alimenticio de ambas

TABLA II

Matriz de similitud cuantitativa entre las dietas de *Passer montanus* y *P. domesticus* en invierno y primavera, calculada en base al número de elementos consumidos. En negrita, calculada a partir de la biomasa aportada por cada clase. Las cifras subrayadas corresponden a la matriz de similitud cualitativa.

[Matrix of quantitative overlap between the diets of *Passer montanus* and *P. domesticus* in winter and spring, computed on the number of ingested items. In bold type, overlap computed on the biomass supplied by each item. Qualitative similarity figures are underlined.]

	<i>P. montanus</i> Invierno [winter]	<i>P. montanus</i> Primavera [spring]	<i>P. domesticus</i> Invierno [winter]	<i>P. domesticus</i> Primavera [spring]
<i>P. montanus</i> invierno [winter]. . .	—	9,31	58,56	0,38
<i>P. montanus</i> primavera [spring] . .	31,07	—	21,54	21,88
<i>P. domesticus</i> invierno [winter]. . .	10,18	23,39	—	18,05
<i>P. domesticus</i> primavera [spring] .	7,19	19,56	85,21	—
<i>P. montanus</i> invierno [winter]. . . .	—	36,84	40,00	28,57
<i>P. montanus</i> primavera [spring]	—	—	23,21	28,57
<i>P. domesticus</i> invierno [winter]. . .	—	—	—	45,83

especies hemos calculado la similitud cuantitativa (tanto respecto al número de elementos como respecto a su contribución a la biomasa) y la similitud cualitativa (véase tabla II). Para la elaboración de estos índices hemos agrupado los elementos consumidos por Familias, individualizando aquellas especies de singular relevancia y reuniendo hasta Orden e incluso Clase aquellas cuya presencia es meramente simbólica (Araneae y Gasteropoda, por ejemplo).

La similitud cuantitativa en cuanto a número de elementos consumidos es máxima en la dieta invernal de las dos especies, fundamentalmente debido a que *Amarantus albus* supone el 50% de todas las presas comidas por los dos gorriones, siendo mínima entre las dietas de *Passer montanus* en invierno y *P. domesticus* en primavera, cuando éste consume enormes cantidades de trigo e insectos.

Por lo que respecta a P_1 calculado por el aporte de cada clase considerada a la biomasa total consumida, es máxima entre las dietas invernal y primaveral del Gorrión Común, especie que basa su alimentación (desde el punto de vista de la biomasa ingerida), casi exclusivamente en el Trigo, siendo nuevamente mínima entre la del Gorrión Común en primavera y la del molinero en invierno (basada ésta, en términos de biomasa, en *Chenopodium album*, *Amarantus albus* y *Echinochloa crus-galli*).

La similitud cualitativa también ilustra sobre los cambios en la composición del régimen alimenticio sufridos por las dos especies entre el invierno y la primavera. La aparición primaveral de buen número de presas nuevas (fundamentalmente invertebrados) hace que la superposición no llegue en ningún caso al 50%. Por otra parte, la similitud interespecífica es máxima en invierno, época en la que la relativa escasa riqueza de recursos hace que los dos gorriones

TABLA III

Diversidad y equitabilidad de las dietas de invierno y primavera de *Passer montanus* y *P. domesticus* (véase texto)

[Diversity and evenness of the diets of *Passer montanus* and *P. domesticus*. H'_n and J_n computed on the number of ingested items; H'_b and J_b computed on the biomass supplied by each item.]

	<i>P. montanus</i> Invierno [winter]	<i>P. montanus</i> Primavera [spring]	<i>P. domesticus</i> Invierno [winter]	<i>P. domesticus</i> Primavera [spring]
H'_n	2,01	3,98	2,57	3,13
H'_b	1,99	3,46	1,21	0,41
J_n	0,39	0,60	0,58	0,62
J_b	0,39	0,52	0,27	0,08

consuman bastantes presas de las mismas clases. El aumento primaveral en la riqueza de presas se traduce en un descenso de la similitud de las dietas.

A la vista de estos datos, resultan mucho más parecidas entre sí las dietas de *Passer domesticus* y *Passer hispaniolensis* (véase ALONSO, 1982) que las de *Passer domesticus* y *P. montanus*, seguramente debido a la menor diferencia de tamaño entre las dos primeras especies.

Por lo que respecta a la diversidad de la dieta (tabla III), aumenta espectacularmente de invierno a primavera para *Passer montanus*, tanto si la calculamos por el número de elementos consumidos (H'_n), como si lo hacemos respecto a la biomasa aportada por cada uno (H'_b), y esto debido tanto al aumento de riqueza (36 clases en invierno y 97 en primavera), como al de equitabilidad (J_n y J_b ; tabla III). El extraordinario incremento apreciado en la riqueza primaveral se debe al importante consumo de invertebrados, de los que los Afidos, con 16 especies, y los Coleópteros, con representantes de 8 Familias (destacando el consumo de larvas de Coccinélidos), son los más numerosos, constituyendo, de todas formas, un porcentaje bastante pequeño tanto en número de elementos como en biomasa consumida.

La correspondiente figura para *Passer domesticus* es muy distinta, ya que, si bien H'_n aumenta de invierno a primavera (tabla III), lo hace en función, casi exclusivamente, del aumento en riqueza (21 clases invernales frente a 33 primaverales), ya que la equitabilidad es prácticamente igual. En cuanto a H'_b , muy baja en invierno (solo *Triticum aestivum* supone más del 80% de la biomasa consumida), es aún menor en primavera, época en la que el Trigo se convierte, desde el punto de vista del consumo de biomasa, en el alimento casi exclusivo del Gorrión Común, alcanzando casi el 96% del peso total ingerido por esta especie. Como es lógico, la equitabilidad, que ya era muy baja en invierno, sufre un espectacular descenso en primavera.

La tabla IV sintetiza los resultados obtenidos agrupando las presas en tres clases (semillas silvestres, semillas cultivadas e invertebrados), si bien hay que

TABLA IV

Proporción de semillas silvestres, semillas cultivadas e invertebrados consumidos por *Passer montanus* y *P. domesticus* en invierno y primavera.
 [Percentage of weed seeds, cereal seeds and invertebrates ingested by *Passer montanus* and *P. domesticus* in winter and spring.]

	<i>P. montanus</i> Invierno [winter]	<i>P. montanus</i> Primavera [spring]	<i>P. domesticus</i> Invierno [winter]	<i>P. domesticus</i> Primavera [spring]
	Número de elementos [N.º of items]			
% semillas silvestres [% weed seeds].	99,67	90,23	84,60	14,25
% semillas cultivadas [% cultivated seeds]	0,12	0,76	12,51	38,84
% invertebrados [% animals]	0,21	9,01	2,85	46,91
	Biomasa [Biomass]			
% semillas silvestres [% weed seeds].	92,56	79,72	13,19	0,67
% semillas cultivadas [% cultivated seeds].	6,74	15,99	82,21	96,40
% invertebrados [% animals]	0,71	4,29	4,59	2,92

tener en cuenta que un estudio de este tipo no es suficiente para poder determinar la incidencia de estas aves sobre los cultivos de cereales.

Como puede observarse, el Gorrion Molinero depende para su subsistencia, tanto en invierno como en primavera, fundamentalmente de plantas silvestres, casi todas ellas ruderales, arvenses o nitrófilas, comúnmente consideradas «malas hierbas» (VILLARIAS, 1979), con un apreciable consumo de insectos en primavera (singularmente pulgones). El relativamente alto porcentaje de biomasa aportado por las semillas cultivadas se debe únicamente a su mucho mayor tamaño y no a la frecuencia de su consumo.

El Gorrion Común se comporta en invierno de manera parecida al molinero, si bien, en términos de biomasa consumida, ésta es aportada fundamentalmente por el Trigo, mientras que, en primavera, las semillas cultivadas (casi exclusivamente Trigo) son numéricamente muy importantes y constituyen la práctica totalidad de la biomasa ingerida por la especie, correspondiendo casi el 50% de las presas a insectos, entre los que, nuevamente, los Afidos y las larvas de Coccinélidos (junto con los Dípteros) son los más numerosos.

DISCUSIÓN

Las dos especies se comportan según el modo esperado en aves granívoras típicas: elevado y casi exclusivo consumo de semillas en invierno y dieta con un buen aporte de proteínas de origen animal en primavera, época en la que la

demanda nutricia es especialmente crítica debido a la reproducción (WIENS y JOHNSTON, 1977).

La comparación entre nuestros resultados y los de otros autores no siempre es posible debido a que la composición de la dieta es sensible a variaciones en la hora de captura de los pájaros (GRÜN, 1968); además se producen cambios a escala local en función de la diferente composición y abundancia de las especies-presa (HAMMER, 1948; PINOWSKI y WÓJCIK, 1969; WIENS y DYER, 1977). No obstante, se observan unos patrones similares a los hallados por otros autores; *Passer montanus* consume de manera preferente pequeñas semillas silvestres, localmente abundantes, y, además, las preferidas normalmente suelen pertenecer a los mismos géneros o, incluso, ser de la misma especie: *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Polygonum aviculare* y *P. tomentosum* (HAMMER, 1948); *Chenopodium album* y *Echinochloa crus-galli* (Keil, 1970, 1973); *Chenopodium album* y *Polygonum aviculare* y, localmente, algunas como *Urtica* spp., *Amarantus* spp., *Echinochloa crus-galli* y *Setaria* spp. (revisión de Grün, 1975); *Setaria viridis* y *Amarantus ascendens* (SZLÍVKA, 1983); *Amarantus retroflexus*, *Echinochloa crus-galli* y *Chenopodium album* (KRISTIN, 1984).

Por otra parte, los autores que han estudiado la dieta del Gorrión Molinero encuentran diferentes proporciones de consumo de cereales, principalmente trigo, avena y cebada, que quedan reflejadas en la tabla V comparadas con las encontradas por nosotros; como puede observarse, las proporciones de cereales consumidos en nuestra zona de estudio son las mínimas (junto con las de PINOWSKI y WÓJCIK, 1969) de las registradas, estando acorde con los resultados obtenidos en selección de semillas por molineros en cautividad (PINOWSKI *et al.*, 1973), que sólo consumieron semillas de Trigo y Avena cuando no tuvieron semillas silvestres de menor tamaño disponibles. Este hecho, unido a la coincidencia de las semillas preferidas y a la relativamente pequeña riqueza específica de semillas consumidas, sugiere que el Gorrión Molinero busca activamente este tipo de alimento, pudiendo hablarse de cierta especialización o, cuando menos, de marcadas preferencias alimenticias dirigidas hacia las semillas silvestres de pequeño tamaño y gran abundancia local.

El Gorrión Común también consume gran número de semillas silvestres: *Chenopodium album*, *Polygonum aviculare* y *Stellaria media* (HAMMER, 1948); *Chenopodium album* (KEIL, 1970, 1973); *Chenopodium album* y *Polygonum aviculare* (GRÜN, 1975); *Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea*, *Poa* sp. y *Cerastium glomeratum* (ALONSO, 1985).

A pesar de que también hay gran similitud entre las semillas silvestres preferidas, lo que, dentro del oportunismo característico de la especie, nos lleva a pensar en la existencia de cierto grado de especialización, el consumo de cereales (véase tabla V) es mucho más elevado que en el Gorrión Molinero, siendo de nuevo en nuestro estudio en el que se encuentran unos porcentajes más bajos (en invierno), o de los más bajos (en primavera), aunque aún son mucho menores los registrados por Alonso (1985).

En definitiva, pensamos que la segregación en la elección de hábitat, con

TABLA V

Consumo de cereales y semillas silvestres por *Passer montanus* y *P. domesticus*. Proporciones encontradas por diversos autores, comparadas con las muestras. Datos tomados de Wiens y Dyer, 1977
 [Proportion in the diet of cereal and weed seeds consumed by *Passer montanus* and *P. domesticus* in several localities (after data from Wiens and Dyer, 1977) and in this study.]

	<i>Passer montanus</i>			<i>Passer domesticus</i>			
	% cereales [% cereal seeds]		% semillas silvestres [% weed seeds]	% cereales [% cereal seeds]		% semillas silvestres [% weed seeds]	
	Invierno [winter]	Primavera [spring]	Invierno [winter]	Invierno [winter]	Primavera [spring]	Invierno [winter]	Primavera [spring]
Kalmbach 1940.....	—	—	—	85	82	14	9
Southern 1945.....	—	—	—	80	75	20	10
Hammer 1948.....	—	—	—	78	49	21	18
Kovacs 1955.....	30	13	64	57	58	42	21
Ašmera 1962.....	49	21	46	65	17	35	5
Simeonov 1963.....	15	13	78	—	—	—	—
Simeonov 1964.....	—	—	—	63	36	37	55
Pinowski y Wójcik 1969.....	0	—	99	—	—	—	—
Ion 1973.....	15	13	78	—	—	—	—
Keil 1973.....	10	—	79	48	—	36	—
Pinowska 1975.....	—	—	—	94	—	6	—
Presente estudio.....	0,12	0,76	99,62	12,51	38,84	84,60	14,25

Passer montanus ocupando preferentemente zonas con abundancia de plantas herbáceas, mientras que *P. domesticus* se inclina más por biotopos estructuralmente más simples, como son los cultivos cerealistas (véase TELLERÍA y SANTOS, 1985; CARRASCAL y TELLERÍA, 1985), así como el menor tamaño del Gorrión Molinero son las dos principales causas de las diferencias encontradas en la dieta de ambas especies.

AGRADECIMIENTOS

J. M. Nieto, J. M. Salgado y P. Mier realizaron las determinaciones de Artrópodos, y J. Ruiz del Castillo y F. J. Purroy las de semillas. A. Baz, A. Gómez, L. Monge y F. J. Ruiz me ayudaron en la triste tarea de capturar a los pájaros. J. Potti me asesoró en el tratamiento de los datos y, por fin, un anónimo revisor hizo valiosas sugerencias sobre un primer manuscrito que contribuyeron a la mejora final del trabajo. A todos ellos mi más sincero agradecimiento.

RESUMEN

En este trabajo se estudia la alimentación de invierno y primavera de *Passer montanus* y *Passer domesticus*, en base al contenido de los buches y mollejas de 76 y 45 pájaros, respectivamente, de las dos especies. Las aves fueron capturadas en un dormidero en la provincia de Madrid.

La dieta invernal de los dos gorriónes es fundamentalmente granívora, mientras que en primavera hay un importante porcentaje de presas de origen animal, sobre todo en el Gorrión Común. Dentro de la fracción vegetal, las semillas cultivadas constituyen una parte meramente simbólica en la dieta del Gorrión Molinero, mientras que, en la del Gorrión Común representan una parte considerable.

La biomasa ingerida es igualmente de origen vegetal en su inmensa mayoría, pero, mientras que en el Gorrión Molinero corresponde fundamentalmente a semillas silvestres, en el común es aportada casi exclusivamente por el trigo.

El diferente tamaño de los dos gorriónes, así como la segregación en la elección de hábitat, pueden ser las principales causas de las diferencias observadas en su dieta.

A la vista de nuestros resultados y de su comparación con los obtenidos por otros autores, se puede hablar de cierto grado de especialización en la alimentación de las dos especies.

PALABRAS CLAVE: alimentación; cereales; Gorrión Común; Gorrión Molinero; invierno; primavera; semillas silvestres.

SUMMARY

Winter and spring diet of Tree and House Sparrow (Passer montanus and P. domesticus).

The winter and spring diet of Tree and House Sparrow is studied from the analysis of 121 crops and gizzards.

In winter (Table I) both species are mainly granivorous whereas, in spring, there is a great amount of animal food in their diet, specially in that of the House Sparrow. From the vegetable items, cereal seeds are rarely taken by Tree Sparrows whereas they represent an important fraction of the diet of House Sparrows. Likewise, biomass ingested is mainly of vegetable origin in both bird species but it is based mainly on wild seeds for Tree Sparrows, while for House Sparrows it is based chiefly on wheat (table IV).

Quantitative overlap among the diets of the two sparrows (Table II), computed on the number of ingested items, is normally low, except in winter due to the high consuming of *Amarantus albus*. When computed on the biomass supplied by each category, overlap is very low due to the high preponderance of wheat in the diet of *Passer domesticus*. Qualitative overlap (Table II) is small and again highest in winter.

The diversity of ingested items is greater for *Passer domesticus* in winter and for *Passer montanus* in spring, but when computed on the dry weight it is always greater for *Passer montanus*, particularly in spring (Table III).

Differences in the body size of the two species as well as inter-habitat segregation can be the main causes of the observed differences in their diets.

From our results and those obtained by other authors we can suggest a certain specialization in the diet of the two sparrows.

KEY WORDS: Diet; cereal seeds; House Sparrow; spring; Tree Sparrow; weed seeds; winter.

BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, J. C. (1982). *Contribución a la biología del Gorrión Moruno, Passer hispaniolensis (Temm.) en la península ibérica, y sus relaciones ecológicas con el Gorrión Común, Passer domesticus (L.)*. Tesis doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- (1985). La alimentación del Gorrión Común (*Passer domesticus*) en áreas de cultivo de regadío extremeñas. *Ardeola*, 32: 405-408.
- AÑMERA, J. (1962). Studie über die Nahrung des Haussperlings (*Passer domesticus* (L.)) und Feldsperlings (*Passer montanus* (L.)). *Acta Rerum Naturalium Districtus Silesiae*, 23: 207-224.
- CARRASCAL, L. M., y TELLERÍA, J. L. (1985). Avifauna invernante en los medios agrícolas del Norte de España. II. Papel de la estructura de la vegetación y de la competencia interespecifica. *Ardeola*, 32: 227-251.
- GIL-DELGADO, J. A. (1979). *La ornitocenosis de los naranjales, Sagunto (Valencia)*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- GRÜN, G. (1968). Comments on the programme and methods of international studies on sparrows. *International Studies on Sparrows*, 2: 11-15.
- (1975). Die Ernährung der Sperlinge *Passer domesticus* (L.) und *Passer montanus* (L.) unter verschiedenen Umweltbedingungen. *International Studies on Sparrows*, 8: 24-103.
- HAMMER, M. (1948). Investigations on the feeding habits of the House Sparrow (*P. domesticus*) and the Tree Sparrow (*P. montanus*). *Danish Review of Game Biology*, 1: 1-59.
- HERRERA, C. M. (1974). Trophic diversity of the Barn Owl *Tyto alba* in continental Europe. *Ornis Scand.*, 5: 181-191.
- HESPENHEIDE, H. A. (1975). Prey characteristics and predator niche width. En *Ecology and evolution of communities*. M. L. Cody y J. Diamond (Eds.). pp. 158-180. Cambridge.
- ION, I. (1973). *Biostatic and ecological researches on the populations of two sparrows species: Passer d. domesticus L. and Passer m. montanus L. in Moldavia*. PH. D. Thesis. Iasi University. Iasi. (Original en rumano.)
- JANSON, S., y VEGELIUS, J. (1981). Measures of ecological association. *Oecologia*, 49: 371-376.
- KALMBACH, E. R. (1940). Economic status of the English Sparrow in the United States. *U. S. Department of Agriculture, Technical Bulletin*, n.º 711, 66 pp.
- KEIL, W. (1970). Untersuchungen zur Ernährung von Haus- und Feldsperling (*Passer domesticus* und *Passer montanus*) in einen Getreidebaugebiet in Winterhalbjahr. *Luscinia*, 41: 76-87.
- (1973). Investigations on food of House and Tree Sparrows in a cereal growing area during winter. En *Productivity, population dynamics and systematics of granivorous birds*. S. C. Kendeigh y J. Pinowski (Eds.). pp. 253-262. Polish Scientific Publishers. Varsovia.
- KENDEIGH, S. C., y PINOWSKI, J. (Eds.) (1973). *Productivity, population dynamics and systematics of granivorous birds*. Polish Scientific Publishers. Varsovia.

- KOHN, A. J., y RIGGS, A. L. (1982). Sample size dependance in measurements of proportional similarity. *Marine Ecology*, 9: 147-152.
- KOVACS, B. (1955). Untersuchungsergebnisse des Kropfenthaltes der Feld- und Haussperlinge sowie deren Wirtschaftliche Bedeutung auf den Gebiete der Lehrwirtschaft der Akademie in Debrecen. *Kulonlennyomat a Debreani Mezogazdasági Akadémia Evkonyvebol*, 63-93.
- KRIŠTÍN, A. (1984). Ernährung und Ernährungökologie des Feldsperlings *Passer montanus* in der Umgebung von Bratislava. *Folia Zoologica*, 33: 143-158.
- PEET, R. K. (1974). The measurement of species diversity. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 5: 285-307.
- PIELOU, E. C. (1969). *An introduction to Mathematical Ecology*. John Wiley & Sons. Nueva York.
- PINOWSKA, B. (1975). Food of female House Sparrow (*Passer domesticus* L.) in relation to stages of nesting cycle. *Pol. Ecol. Studies*, 1: 211-225.
- PINOWSKI, J. (1967). Introduction. *International Studies on Sparrows*, 1: 5-8.
- y WÓJCIK, Z. (1969). Die Unkrautproduktion auf den Feldern und die Ausnutzung des Unkrautsamens durch die Feldsperlinge (*Passer montanus* (L.)). *Der Falke*, 16: 256-261.
- ; TOMEK, T., y TOMEK, W. (1973). Food selection in the Tree Sparrow *Passer m. montanus* (L.). Preliminary report. En *Productivity, population dynamics and systematics of granivorous birds*. S. C. Kendeigh y J. Pinowski (Eds.). pp. 263-273. Polish Scientific Publishers. Varsovia.
- , y KENDEIGH, S. C. (Eds.) (1977). *Granivorous birds in ecosystems*. Cambridge University Press. Cambridge.
- SÁNCHEZ-AGUADO, F. J. (1983). *Biología del Gorrión Molinero, Passer montanus L., en el valle del río Henares*. Tesis doctoral. Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares.
- (1984). Fenología de la reproducción y tamaño de la puesta en el Gorrión Molinero, *Passer montanus* L. *Ardeola*, 31: 33-45.
- (1985). Crecimiento de los pollos de Gorrión Molinero, *Passer montanus* L., Doñana, *Acta Vertebrata*, 12: 197-209.
- (en prensa). Periodo de incubación y pérdidas de huevos en el Gorrión Molinero, *Passer montanus* L. *Studia Oecologica*.
- SIMEONOV, S. D. (1963). Untersuchung der Nahrungszusammenstellung des Feldsperlings (*Passer montanus*) in Sofioter Bezirk. *Izvestiya na Zoologicheskaya Institutu Muzei*, 14: 93-109.
- (1964). Über die Nahrung des Haussperlings in der Umgebung von Sofia. *Godishnik na Sofijskiya Universitet, Biologo-Geologo-Geografski Fakultet, Biologiya (Zoologiya)*, 56: 239-275.
- SOUTHERN, H. N. (1945). The economic importance of the House Sparrow, *Passer domesticus* (L.) A review. *Annals of applied Biology*, 32: 57-62.
- SZLIVKA, L. (1983). Data on the biology of the Tree Sparrow (*Passer montanus montanus*). *Larus*, 33-35: 141-159.
- TELLERÍA, J. L., y SANTOS, T. (1985). Avifauna invernante en los medios agrícolas del Norte de España. I. Caracterización biogeográfica. *Ardeola*, 32: 203-226.
- TURČEK, F. J. (1967). Some methods of the food habits of *Passer montanus* and *Passer domesticus*. *International studies on Sparrows*, 1: 23-25.
- VILLARIAS, J. L. (1979). *Atlas de malas hierbas*. Mundi-Prensa. Madrid.
- WIENS, J. A., y DYER, M. I. (1977). Assessing the potential impact of granivorous birds in ecosystems. En *Granivorous birds in ecosystems*. J. Pinowski y S. C. Kendeigh (Eds.). pp. 205-266. Cambridge University Press. Cambridge.
- , y JOHNSTON, R. F. (1977). Adaptive correlates of granivory in birds. En *Granivorous birds in ecosystems*. J. Pinowski y S. C. Kendeigh (Eds.). pp. 301-340. Cambridge University Press. Cambridge.
- WÓJCIK, Z. (1967). Evaluation of weed seed production and its relation to the total primary production of fields. *International Studies on Sparrows*, 1: 18-22.
- WU, R. S. S. (1982). Effects of taxonomic uncertainty on species diversity indices. *Marine Environmental Research*, 6: 215-225.

APÉNDICE I

Lista de las presas halladas en los buches y mollejas de *Passer montanus*.
 [List of prey-items found in crops and gizzards of *Passer montanus*.]

	Invierno		Primavera	
	N.º	%	N.º	%
ULMACEAE				
POLYGONACEAE				
<i>Celtis</i> sp.		0,0040		0,02
<i>Rumex crispus</i>	3	0,02		0,03
<i>Rumex</i> sp.	2	0,01		0,03
<i>Polygonum aviculare</i>	15	0,08		0,26
<i>Polygonum</i> sp.	37	0,19		0,18
<i>Chenopodium album</i>	1.331	6,73		32,67
<i>Chenopodium</i> sp.	5	0,03		0,12
<i>Amaranthus albus</i>	1.011	55,18		22,76
<i>Amaranthus</i> sp.	1	0,01		0,002
<i>Portulaca oleracea</i>		0,0007		0,04
<i>Stellaria media</i>	2	0,01		0,07
<i>Nigella</i> sp.	6	0,03		0,07
<i>Diploaxis muralis</i>		0,0110		0,07
<i>Diploaxis virgata</i>		0,0110		0,07
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	100	0,51		0,21
<i>Raphanus raphanistrum</i>	6	0,03		0,09
<i>Sinapis arvensis</i>		0,0150		0,09
<i>Draba</i> sp.		0,0150		0,09
<i>Sanguisorba minor</i>		0,0150		0,09
<i>Medicago maculata</i>		0,0150		0,09
<i>Sin. identifical</i>	1	0,01		0,005
<i>Myosotis arvensis</i>	2.464	12,46		5,14
<i>Myosotis</i> sp.	1.905	9,63		3,98
<i>Veronica heteroefolia</i>	150	0,76		2,76
<i>Veronica</i> sp.		0,4500		2,76
<i>Plantago lanceolata</i>		0,4500		2,76
<i>Plantago coronopus</i>		0,4500		2,76
<i>Plantago</i> sp.		0,4500		2,76
BORAGINACEAE				
ROSACEAE				
LEGUMINOSAE				
SCROPHULARIACEAE				
PLANTAGINACEAE				
	10	0,11		0,0300
	1.611	18,21		3,2220
	4	0,05		0,0080
	90	1,02		0,1800
				0,15
				16,25
				0,04
				0,91

COMPOSITAE									
	<i>Lactuca silvestris</i>				6	0,07	0,0114	0,06	
	<i>Senecio vulgaris</i>				17	0,19	0,0200	0,10	
	<i>Silybum marianum</i>				6	0,07	0,1020	0,51	
	<i>Helianthus annuus</i>				2	0,02	0,0500	0,25	
GRAMINEAE	<i>Echinochloa crus-galli</i>	2,765	13,98	3,8706	1	0,01	0,0014	0,01	
	<i>Echinochloa</i> sp.				15	0,17	0,0210	0,11	
	<i>Cynodon dactylon</i>				388	4,39	0,5040	2,54	
	<i>Avena</i> sp.	2	0,01	0,0420					
	<i>Poa pratensis</i>				1.617	18,28	0,6950	3,50	
	<i>Poa</i> sp.				744	8,41	0,3200	1,61	
	<i>Lolium multiflorum</i>	3	0,02	0,0330	228	2,58	2,5080	12,65	
	<i>Lolium</i> sp.				3	0,03	0,0330	0,17	
	<i>Triticum aestivum</i>				65	0,74	3,1200	15,73	
	<i>Triticum</i> sp.	22	0,11	1,0560					
	<i>Dactylis glomerata</i>				166	1,88	2,1580	10,88	
SIN IDENTIFICAR	<i>Sin identificar</i>	2	0,01	0,0082	13	0,15	0,1040	0,52	
PORCIONES					68	0,77	0,2780	1,40	
VERDES									
MOLUSCA									
GASTEROPODA					20	0,23	0,0210	0,11	
ARACNIDA									
Araneae									
	<i>Lycosidae</i>	1	0,01	0,0241					
	<i>Tetragnathidae</i>	1	0,01	0,0083					
	<i>Thomisidae Philodrosus</i> sp.								
	Otros.	1	0,01	0,0113	1	0,01	0,0078	0,04	
ARACNIDA ACARI									
INSECTA COLEMBOLA									
ORTHOPTERA					1	0,01	0,0010	0,01	
THYSANOPTERA					4	0,05	0,0020	0,01	
HOMOPTERA					2	0,02	0,0012	0,01	
	<i>Cercopidae</i>	3	0,02	0,0074	2	0,02	0,0047	0,02	
	<i>Jassidae</i>				14	0,16	0,0322	0,16	
	<i>Aphididae</i>								
	<i>Rhopalosiphum padi</i>				49	0,55	0,0245	0,12	
	<i>Rhopalosiphum nymphaceae</i>	8	0,09	0,0040					
	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	39	0,44	0,0195					
	<i>Macrosiphum rosae</i>	4	0,05	0,0020					

APÉNDICE I (continuación)

	Invierno		Primavera	
	N.º	%	N.º	%
<i>Macrosiphum rosae</i>			4	0,05
<i>Macrosiphum</i> sp.			151	1,71
<i>Myzus persicae</i>			52	0,59
<i>Myzus ascalonicus</i>			9	0,10
<i>Myzus</i> sp.			7	0,08
<i>Aphis</i> gr. <i>fabae</i>			55	0,62
<i>Aphis craccivora</i>			20	0,23
<i>Aphis</i> sp.	1	0,01	33	0,37
<i>Cavariella aegopodi</i>				0,0005
<i>Sitobion avenae</i>			1	0,01
<i>Hyadaphis foeniculi</i>			1	0,01
<i>Dysophis</i> sp.			21	0,24
<i>Cinara</i> sp.			1	0,01
<i>Brachycaudus helichrysi</i>			5	0,06
<i>Uroleucom somchi</i>			17	0,19
<i>Lachnus roboris</i>			4	0,05
Otros			3	0,03
Minidae			50	0,57
Pentatomidae			55	0,62
<i>Holcostethus</i>				0,0025
<i>sphaecelatus</i>				0,0085
Lygaeidae <i>Heterogaster</i>				0,0020
<i>urticae</i>				0,0015
Otros				0,0250
3	0,02	0,0144		0,0275
0,09				
Formicidae				
<i>Myrmica</i> sp.			1	0,01
<i>Tetramorium caespitum</i>			1	0,01
Otros			2	0,02
Braconidae <i>Rhogas</i> sp.			3	0,03
Ichneumonidae			1	0,01
Hydrophilidae			10	0,11
				0,0097
				0,0120
				0,0062
				0,0047
				0,0090
				0,0015
				0,0024
				0,0400
				0,05
				0,06
				0,03
				0,02
				0,05
				0,01
				0,20

HEMIPTERA

HYMENOPTERA

COLEOPTERA

Coccinellidae									
<i>Coccinella septempunctata</i>	3	0,03				0,0159			0,08
<i>Coccinella</i> sp.	49	0,55				0,1372			0,69
Otros	3	0,03				0,0098			0,05
Carabidae	2	0,02				0,0062			0,03
Chrysomelidae									
<i>Chaetocnema arida</i>	1	0,01				0,0058			0,03
<i>Phyllotreta nodicornis</i>	1	0,01				0,0030			0,02
Otros	28	0,32				0,1120			0,57
Curculionidae <i>Larinus</i> sp.	1	0,01				0,0060			0,03
Otros	2	0,02				0,0116			0,06
Elateridae	1	0,01				0,0073			0,04
Nitidulidae									
<i>Meligethes viridescens</i>	2	0,02				0,0042			0,02
Cicindelidae									
<i>Adonia variegata</i>	2	0,02				0,0064			0,03
Sin identificar	5	0,06				0,0128			0,07
Nematocera Culicidae									
Sin identificar	4	0,02	0,0110	0,07					0,01
Nematocera									
Bibionidae	1	0,01	0,0034	0,02					0,03
Cecidomyiidae	11	0,06	0,0187	0,12					0,02
Otros									
Brachicera									
Stratiomyidae									
<i>Chloromya</i> sp.	1	0,01				0,0014			0,01
Syrphidae	1	0,01				0,0020			0,01
Agromyzidae									
<i>Phytomyza</i> sp.	2	0,02				0,0032			0,02
Ephidridae	1	0,01				0,0014			0,01
Chloropidae	6	0,07				0,0048			0,02
Sepsidae									
<i>Sepsis punctum</i>	4	0,05				0,0040			0,02
Muscidae									
<i>Hylemya</i> sp.	2	0,02				0,0024			0,01
Otros									
Drosophilidae									
<i>Drosophila</i> sp.	1	0,01	0,0014	0,01					0,01
Otros	2	0,01	0,0028	0,02					0,13
Sin identificar	2	0,02							0,02
									0,03

LEPIDOPTERA

APÉNDICE 2

Lista de las presas balladas en los buches y mollejas de *Passer domesticus*.
 [List of prey-items found in crops and gizzards of *Passer domesticus*.]

	Invierno		Primavera	
	N.º	%	N.º	%
	Biomasa		Biomasa	
	%	%	%	%
CHENOPODIACEAE				
<i>Chenopodium album</i>			5	0,43
AMARANTACEAE				
<i>Amaranthus albus</i>	568	49,01	2	0,17
PORTULACACEAE			46	4,00
<i>Portulaca oleracea</i>			19	1,65
CARYOPHYLLACEAE	136	11,73		
<i>Stellaria media</i>		0,0476		0,0066
CRUCIFERAE	35	3,02		
<i>Diplotaxis sp.</i>		0,0119		
	62	5,35		
<i>Sisymbrium officinale</i>		0,2170		
	18	1,55		
<i>Lathyrus sp.</i>		0,0324		
LEGUMINOSAE			3	0,26
<i>Trifolium fragiferum</i>				0,0027
BORAGINACEAE	77	6,64		
<i>Myosotis arvensis</i>		0,0262		
GRAMINEAE			4	0,35
<i>Cynodon dactylon</i>			14	1,22
<i>Avena sp.</i>			85	7,38
<i>Poa sp.</i>				0,0365
<i>Lolium sp.</i>	43	3,71		
	145	12,51		
<i>Triticum aestivum</i>		0,4730		
	42	3,62	433	37,62
		82,21		20,7800
		1,34		
SIN IDENTIFICAR				
PORCIONES				
VERDES				
ARACNIDA				
ARANEAE	1	0,09	1	0,09
INSECTA				
HOMOPTERA				
Aphididae				
<i>Aphis craccivora</i>			12	1,04
<i>Aphis sp.</i>			22	1,91
<i>Hyadaphis foeniculi</i>			13	1,13
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>			14	1,22
<i>Macrosiphum sp.</i>			130	11,29
<i>Myzus persicae</i>			6	0,52
<i>Myzus ascalonicus</i>			2	0,17
				0,0060
				0,0110
				0,0065
				0,0070
				0,0650
				0,0030
				0,0010

<i>Rhopalosiphum padi</i>				1	0,09	0,0005	.002
<i>Chaitophorus leucomelas</i>				218	18,94	0,1112	0,51
<i>Chaitophorus</i> sp.				34	2,95	0,1730	0,08
Sin identificar				12	1,04	0,0060	0,03
Formicidae							
	5	0,43	0,0025				0,03
<i>Messor structor</i>	6	0,52	0,0360	2	0,17	0,0120	0,06
<i>Solenopsis</i> sp.	1	0,09	0,0055				
<i>Leptothorax</i> sp.	3	0,26	0,0180				
Otros				4	0,35	0,0224	0,10
Coccinellidae							
<i>Coccinella septempunctata</i>				1	0,09	0,0066	0,03
<i>Coccinella</i> sp.				26	2,26	0,0728	0,34
Otros				3	0,26	0,0084	0,04
Scarabeidae							
<i>Aphodius</i> sp.	3	0,26	0,2610				3,08
Curculionidae	1	0,09	0,0060	2	0,17	0,0120	0,06
Sin identificar	4	0,34	0,0276	4	0,35	0,0349	0,16
Nematocera Scatopsidae							
<i>Scatopse</i> sp.	2	0,17	0,0068				0,08
Otros	3	0,26	0,0051				0,06
Cecidomyiidae	3	0,26	0,0070				0,08
Brachicera Helomycidae							
Phoridae				3	0,26	0,0102	0,05
Asilidae				1	0,09	0,0034	0,02
Sin identificar	1	0,09	0,0022	22	1,91	0,0374	0,17
				6	0,52	0,0132	0,06
				1	0,09	0,0031	0,01
LEPIDOPTERA							