

Dieta frugívora de los Papamoscas Cerrojillos *Ficedula hypoleuca* en paso otoñal: revisión y datos inéditos

A. HERNÁNDEZ

Frugivorous diet of autumn migrant Pied Flycatchers *Ficedula hypoleuca*: a review and new data

Knowledge about frugivory in the Pied Flycatcher is reviewed, and data from NW Spain on consumption by this species of Dogwood *Cornus sanguinea* fruits in September are presented. Fleshy fruits of at least 22 plant species appeared in the species' diet, most of them smaller in diameter than its gape width and consumed during autumn passage. Fruits were mainly taken in flight (88% for Dogwood). Average occurrence frequency and volume of fruit in faeces reached as much as 36-85% and 35% respectively, outstanding values but far from those registered for typical avian frugivores such as *Sylvia* warblers and Blackbirds *Turdus merula*. Pied Flycatchers ate 1.4 ± 0.5 Dogwood fruits per feeding visit ($n=19$ feeding visits). Dogwood fruits, very rich in lipids, were positively selected with regard to other fruits and have appeared in most of the studies on the diet of migrant Pied Flycatchers in northern Iberia, presumably playing an important role in the fattening process of stop-over individuals.

Key words: Pied Flycatcher, *Ficedula hypoleuca*, frugivory, NW Spain.

Ángel Hernández. Departamento de Ciencias Agroforestales.
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias.
Universidad de Valladolid. E-34004 Palencia.
Correo electrónico: ahernan@agro.uva.es
Rebut: 15.11.99; Acceptat: 14.03.00

INTRODUCCIÓN

La Península Ibérica es el área principal de sedimentación de los Papamoscas Cerrojillos *Ficedula hypoleuca* euro-

peos durante su paso otoñal hacia el África subsahariana, recibiendo ejemplares cuya procedencia abarca desde Gran Bretaña hasta los Urales (Cramp & Perrins 1993). Estas aves en migración

por Iberia ocupan todo tipo de hábitat con árboles y arbustos, y defienden territorios de alimentación en los que pueden permanecer varios días y donde acumulan gran cantidad de grasa, probablemente suficiente para emprender un vuelo casi directo sobre el Mediterráneo y el Sáhara (Bibby & Green 1980, Veiga 1986). Según Lundberg & Alatalo (1992), el Papamoscas Cerrojillo se alimenta exclusivamente de invertebrados (sobre todo insectos), no haciendo mención alguna al frugivorismo. Sin embargo, Jordano (1987), en un estudio realizado en la provincia de Sevilla, detectó los frutos carnosos de cinco especies de plantas en la dieta de individuos en paso de otoño, que elevó a 14 al considerar otras fuentes de información, tanto ibéricas como extraibéricas. En los últimos años han sido publicados nuevos datos sobre su comportamiento frugívoro, asociado casi exclusivamente a la migración postnupcial, siendo el objetivo del presente trabajo revisar los conocimientos disponibles hasta el momento y aportar observaciones personales obtenidas en la provincia de León.

ÁREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

Se efectuó un rastreo bibliográfico, prestando especial atención a las referencias posteriores a Jordano (1987). Los datos inéditos fueron recogidos en setos del tramo medio-bajo del valle del río Torío (provincia de León, altitud 900 m), donde se había visto varios años que los Papamoscas Cerrojillos en paso otoñal por la zona acudían con asiduidad a los Cornejos *Cornus sanguinea* e ingerían sus frutos. Para una estimación cuantitativa, durante los días 12, 13 y 20 de septiembre de 1999 se emplearon nueve horas (tres cada día, 07:00-10:00 h, hora solar) en la observación de las aves frugívoras (Papamoscas Cerrojillos y

otras) que visitaban un pie de planta. Se anotó el número de frutos consumidos por visita, desechándose los intentos fallidos, y el método de obtención (ave posada o en vuelo). A menos de 5 m del Cornejo había frutos maduros de Zorzamora *Rubus* sp., Madreselva *Lonicera periclymenum* y Yezgo *Sambucus ebulus*, cuyo consumo también fue controlado.

RESULTADOS

Se ha efectuado una compilación de los resultados ofrecidos por diferentes autores sobre el frugivorismo del Papamoscas Cerrojillo, donde se incluye el lugar de observación, época del año, frutos consumidos e importancia cuantitativa de este comportamiento, ya sea desde el punto de vista del ave (proporción de frutos en su alimentación) o de la planta en función del porcentaje de visitas o consumiciones con respecto al total de especies de aves frugívoras que la visitan y consumen (Tabla 1).

En el valle del río Torío, la frecuencia de visitas de alimentación de Papamoscas Cerrojillos al Cornejo varió mucho dependiendo del día (Tabla 2), representando el 0-86% con respecto al total de visitas de aves frugívoras, todas ellas especies dispersantes que se tragaban los frutos enteros. Para el conjunto de los tres días, los Papamoscas Cerrojillos comieron una media de 1,4 frutos por visita (sd \pm 0,5) y obtuvieron el 88% de ellos en vuelo. El Petirrojo *Erithacus rubecula* consumió más frutos por visita (\bar{x} = 1,6 \pm 0,7) y obtuvo el 77% en vuelo. Finalmente en una única visita, una Curruca Capirotada *Sylvia atricapilla* y un Mirlo *Turdus merula* obtuvieron respectivamente 2 y 5 frutos, todos ellos estando las aves posadas. Mientras que el Papamoscas Cerrojillo no consumió durante el muestreo otros frutos maduros próximos al Cornejo, otras aves sí lo hicieron (la

Zarzamora y el Yezgo fueron utilizados ambos por Currucas Capirotaadas y Petirrojos, y la Madreselva por Currucas Capirotaadas y Camachuelos *Pyrrhula pyrrhula* -especie que se alimenta de las semillas pero no las dispersa-).

DISCUSIÓN

Según los resultados expuestos, se ha detectado el consumo de frutos carnosos de al menos 22 especies de plantas por el Papamoscas Cerrojillo, un amplio espectro cualitativo de frugivorismo para una especie considerada tradicionalmente insectívora. La mayoría de estos frutos son muy pequeños, no sobrepasando su diámetro medio la anchura media de la boca de este pájaro (7,9 mm) (medidas tomadas de Herrera 1984, 1987, Snow & Snow 1988). Otros frutos, en cambio, (Uvas *Vitis vinifera*, Cerezas de Santa Lucía *Prunus mahaleb*, Pudios *Rhamnus alpinus*) son ligeramente mayores oscilando entre algo más de 8 mm y casi 10 mm de media, así que tendrá que seleccionar las unidades más pequeñas para tragarlos enteros; y el resto (Higos *Ficus carica*, Zarzamoras *Rubus* sp. y Manzanas Silvestres *Malus sylvestris*) son tan grandes que deberá picotearlos. Higos y Zarzamoras tienen semillas pequeñas y numerosas, distribuidas por todo el fruto, de manera que probablemente el Papamoscas Cerrojillo las ingiera junto con la pulpa y las disperse; no así las de las Manzanas Silvestres, relativamente grandes y alojadas en bajo número (poco más de tres de media -Herrera 1987-) en el corazón del fruto.

El frugivorismo en este muscicápido

se restringe fundamentalmente a la época de paso otoñal (sobre todo, agosto y septiembre), aunque están documentados casos excepcionales de intento de ceba a los pollos con frutos carnosos, y en los cuarteles africanos de invierno también puede comerlos (Cramp & Perrins 1993). Sin duda, su carácter migrador hace que no aparezcan en su dieta frutos de plantas europeas que maduran después de su paso. En el área leonesa estudiada, varios frutos pequeños no son todavía comestibles en septiembre (Bonetero *Euonymus europaeus*, Hiedra *Hedera helix*, Aligustre *Ligustrum vulgare*, Mundillo *Viburnum opulus*, entre otros; obs. pers.). Por otro lado, sólo aprovecha una pequeña parte de la temporada de fructificación de muchas de las plantas de las que se alimenta; así, en el caso del Cornejo, sus frutos están disponibles en los setos estudiados hasta enero (obs. pers.).

Los Papamoscas Cerrojillos están especializados en la captura de insectos al vuelo, aunque también cazan una buena parte en el suelo (Lundberg & Alatalo 1992), y es la primera táctica la que emplean principalmente en la obtención de los frutos (Jordano 1981, presente estudio). Para Jordano (1981, 1987), son aves peor adaptadas al frugivorismo que las "rebuscadoras" de insectos entre las ramas como las Currucas *Sylvia* sp., aunque sus picos relativamente cortos y anchos les conceden ventaja en el consumo de frutos frente a otras especies con picos proporcionalmente más largos y estrechos como Mosquiteros *Phylloscopus* sp. y Reyzeuelos *Regulus* sp. que apenas los comen.

Tabla 1. Resumen de los datos disponibles sobre frugivorismo en el Papamoscas Cerrojillo *Ficedula hypoleuca*. ➤

Table 1. Summary of available data on frugivory in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*.

Fuente Source	Lugar Site	Época del año Season	Frutos consumidos Fruits consumed	Importancia del frugivorismo Importance of frugivory
Jordano (1981)	Sierra Morena central (Córdoba, S de España)	Paso otoñal <i>Autumn passage</i>	<i>Rubus ulmifolius</i> <i>Ficus carica</i>	<i>R. ulmifolius</i> y <i>F. carica</i> aparecen en el 65% y 18%, respect., de las muestras fecales (n=17) <i>R. ulmifolius</i> and <i>F. carica</i> appear respectively in 65% and 18% of the faecal samples (n=17)
Herrera (1984)	El Viso (Sevilla, SO de España)	Paso otoñal <i>Autumn passage</i>	No mencionados <i>Not mentioned</i>	Frutos carnosos en el 36% de las muestras fecales (n=14) <i>Fleshy fruits in 36% of the faecal samples (n=14)</i>
Jordano (1987) (incluye datos de Jordano 1984)	a) Hato Ratón (Sevilla, SO de España) b) Revisión para toda su área de distribución b) <i>Review for the whole range</i>	a) Paso otoñal a) <i>Autumn passage</i> b) Principalmente paso otoñal b) <i>Mainly during autumn passage</i>	a) Cinco especies, incluidas en b) subrayadas / <i>Five species included in b) underlined</i> b) <i>Pistacia lentiscus, Smilax aspera, Rhamnus lycioides, R. frangula, Daphne genkwa, Lonicera periclymenum, Phillyrea angustifolia, Ficus carica, Osyris quadripartita, Rubus ulmifolius, Ribes rubrum, Vitis vinifera, Sambucus nigra, S. racemosa</i>	a) Frutos carnosos en el 85% de las muestras fecales (34% en volumen; n=48). Destaca <i>P. lentiscus</i> con un 83% / <i>Fleshy fruits in 85% of the faecal samples (34% in volume; n=48). Note P. lentiscus, with 83%</i> b) Presencia en la dieta / <i>Presence in the diet</i>
Pedrochi-Renault (1987)	Alto Aragón occidental (Huesca, NE de España)	Paso otoñal <i>Autumn passage</i>	<i>Rubus</i> sp., <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Sambucus</i> sp.	<i>Rubus</i> , <i>C. sanguinea</i> y <i>Sambucus</i> aparecen en el 15%, 38% y 8%, respect., de los contenidos estomacales (n=13) <i>Rubus</i> , <i>C. sanguinea</i> and <i>Sambucus</i> appear respectively in 15%, 38% and 8% of the stomach samples (n=13)
Heymer (1966) en Snow & Snow (1988)	Wangerouge (isla alemana en el Mar del Norte) / <i>N Germany</i>	Paso otoñal <i>Autumn passage</i>	<i>Rubus caesius</i>	Presencia en la dieta <i>Presence in the diet</i>
Fuentes et al. (1989)	Sobrado (León, NO de España)	Paso otoñal <i>Autumn passage</i>	<i>Sambucus nigra</i>	17% de las visitas de alimentación, con respecto al total de visitas de aves frugívoras (n=29) . 2,5 visitas/ 10min <i>17% of the feeding visits with respect to the total number of visits of frugivorous birds (n=29). 2.5 visits/10 min</i>
Debussche & Isenmann (1989)	Región francesa mediterránea <i>French Mediterranean Range</i>	Paso otoñal <i>Autumn passage</i>	<i>Pistacia terebinthus</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Sambucus nigra</i>	Frutos carnosos en dos de siete muestras fecales. Observación directa de consumo de <i>P. terebinthus</i> y <i>C. sanguinea</i> <i>Fleshy fruits in two out of seven faecal samples. Direct observations of feeding on P. terebinthus and C. sanguinea</i>
Fuentes (1990)	La Barosa (León, NO de España)	Paso otoñal <i>Autumn passage</i>	<i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Cornus sanguinea</i>	3% de las observaciones de consumo de frutos de <i>C. sanguinea</i> y 1% de <i>R. ulmifolius</i> , con respecto al total de consumiciones por aves frugívoras (n=129 y 168, respect.)

3% of the observations of birds eating fruits of *C. sanguinea* and 1% of *R. ulmifolius* with respect to the total ($n=129$ and 168 respectively)
C. sanguinea: 0,02 consum./10min
R. ulmifolius: 0,01 consum./10min

Hernández (1993)	Cabecera río Torío (León, NO de España)	Paso otoñal <i>Autumn passage</i>	<i>Rhamnus alpinus</i>	0,1% de las observaciones de consumo de frutos, con respecto al total de consumiciones por aves frugívoras ($n=2114$) 0,1% of the observations of birds eating fruits with respect to the total ($n=2114$) 0,007 consum./10min
Cramp & Perrins (1993)	Revisión para el Paleártico occidental <i>Review for the Western Palearctic</i>	Sólo mencionada en algunos casos <i>Only mentioned in some cases</i>	<i>Ribes, Sambucus, Rhamnus, Frangula, Pistacia, Ficus, Daphne, Ostrya, Lantana, Amelanchier, Prunus, Smilax, Phillyrea</i> (sólo mencionan géneros) / (only genera mentioned)	Consumen frutos carnosos en Rusia al final del verano, frutos de <i>Daphne</i> en Portugal en paso otoñal y frutos de <i>Lantana</i> en Sierra Leona en invierno. Intenta cebar a los pollos, sin éxito, con frutos de <i>Vaccinium</i> en Finlandia. <i>Feeds on fleshy fruits in Russia in late summer, fruits of Daphne in Portugal during autumn passage and fruits of Lantana in Sierra Leone in winter. Unsuccessful attempts of feeding nestlings with fruits of Vaccinium in Finland.</i>
Fuentes (1994)	La Barosa (León, NO de España)	Paso otoñal <i>Autumn passage</i>	<i>Pistacia terebinthus, Cornus sanguinea, Rubus ulmifolius, Malus sylvestris</i>	<i>P. terebinthus, C. sanguinea, R. ulmifolius</i> y <i>M. sylvestris</i> representan el 6%, 17%, 1% y 0% (insignificante), respect., del volumen de las muestras fecales (valores medios) ($n=17$) <i>P. terebinthus, C. sanguinea, R. ulmifolius and M. sylvestris reach 6%, 17%, 1% and 0% (insignificant) of the volume of the faecal samples (n=17).</i>
Hernández (1995)	Tramo medio-bajo del río Torío (León, NO de España)	Paso otoñal <i>Autumn passage</i>	<i>Sambucus nigra</i>	2,5% de las visitas de alimentación, con respecto al total de visitas de aves frugívoras ($n=78$) 2,5% of the feeding visits with respect to the total visits of frugivorous birds ($n=78$) 0,02 visit./10min
Jordano (1995)	Cazorla (Jaén, S de España)	Paso otoñal <i>Autumn passage</i>	<i>Prunus mahaleb</i>	0,13% de las observaciones de consumo de frutos, con respecto al total de consumiciones por aves frugívoras ($n=775$) 0,13% of the observations of feeding on fruits with respect to the total consumption by frugivorous birds ($n=775$)
A. Hernández, presente estudio / present study	Tramo medio-bajo del río Torío (León, NO de España)	Paso otoñal <i>Autumn passage</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	Ver texto y Tabla 2 See text and Table 2

	12.09.99			13.09.99			20.09.99		
	Soleado, calor <i>Sunny, hot</i>			Lluvia intermitente, templado <i>Intermittent rain, warm</i>			Lluvia intermitente, frío <i>Intermittent rain, cold</i>		
	7:00-8:00 h	8:00-9:00 h	9:00-10:00 h	7:00-8:00h	8:00-9:00 h	9:00-10:00 h	7:00-8:00 h	8:00-9:00 h	9:00-10:00 h
<i>Ficedula hypoleuca</i>	6	5	1	-	-	-	2	3	2
<i>Sylvia atricapilla</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Eriothacus rubecula</i>	2	-	-	4	6	1	12	11	5
<i>Turdus merula</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-
TOTAL	8	5	1	5	6	1	14	15	7

Tabla 2. Número de visitas de alimentación a un Cornejo *Cornus sanguinea* por Papamoscas Cerrojillos *Ficedula hypoleuca* y otras aves frugívoras en León, NO de España. En cada visita de alimentación un ave puede consumir más de un fruto.

Table 2. Feeding visits to a Dogwood *Cornus sanguinea* by Pied Flycatchers *Ficedula hypoleuca* and other frugivorous birds in the province of León, NW Spain. A bird may consume more than one fruit on each feeding visit.

Cuantitativamente, los frutos carnosos pueden constituir una fracción importante de la dieta de los Papamoscas Cerrojillos, alcanzando valores del 15-83% de frecuencia de aparición en heces y contenidos estomacales para plantas como la Zarzamora, Cornejo, Higo y Lentisco *Pistacia lentiscus*, y llegando al 36-85% si se consideran en conjunto (Jordano 1981, 1984, 1987, Herrera 1984, Pedrocchi-Renault 1987). Su volumen medio en las heces puede representar más del 15% en especies como el Cornejo y bordear el 35% para el total de especies vegetales, bien es cierto que lejos aún del más del 85% registrado para los "verdaderos" frugívoros como Currucas y Mirlo (Jordano 1981, 1987, Fuentes 1994). Por lo que se refiere a la planta, las visitas de alimentación del Papamoscas Cerrojillo superan en ocasiones el 15% del global de visitas por aves frugívoras, caso del Saúco *Sambucus nigra* (Fuentes et al. 1989), con valores máximos registrados en el presente estudio por encima del 85% para el Cornejo. Los Papamoscas Cerrojillos consumieron poco más de un fruto de media en cada visita de alimentación, en concordancia a su pequeño tamaño (ver Jordano 1992).

Según Jordano (1981), los frutos carnosos consumidos por los passeriformes migradores en tránsito otoñal por Europa suelen ser pobres en lípidos y proteínas (por debajo del 4% y 2,5% respectivamente), de forma que sólo son un alimento adecuado si pueden ser obtenidos fácilmente en alto número y siempre que se combinen con insectos (que contienen aproximadamente un 14% de lípidos y un 35% de proteínas), si bien en zonas mediterráneas con veranos muy secos podrían contribuir a paliar las necesidades hídricas de estas aves. Pero los frutos de Cornejo poseen casi un 25% de grasas y un 6,5% de proteínas (Herrera 1987), lo que supone un aporte nutritivo relevante, apareciendo en la dieta de los Papamoscas Cerrojillos en casi todos los estudios realizados en el norte ibérico (también en el sureste francés) y ostentando las cifras más elevadas de consumo. En este sentido, Fuentes (1994) comprobó la selección positiva del Cornejo por esta ave en un área leonesa, preferencia debida y posibilitada, en opinión de dicho autor, por un lento paso de la ingesta a través de su tracto digestivo (al contrario de lo que sucede en aves típicamente frugívoras) que permite la asimilación eficiente de

las grasas. En la localidad de León, objeto del presente estudio, ignoró las Zarzamoras, Madreselvas y Yezgos maduros que había a pocos metros del Cornejo observado. Otros frutos ricos en lípidos, como la Cornicabra *Pistacia terebinthus* y el Lentisco, también son preferidos por los Papamoscas Cerrojillos en paso otoñal por Iberia (Jordano 1984, Fuentes 1994).

La Península Ibérica, y en especial su cuadrante noroeste, es la zona fundamental de sedimentación y "engorde" de los Papamoscas Cerrojillos en migración postnupcial, con incrementos medios de peso de alrededor de 0,3 g/día (Bibby & Green 1980, Veiga 1986, Cramp & Perrins 1993). El Cornejo se distribuye por toda la mitad norte ibérica, creciendo en setos y bosques húmedos (López 1988), y probablemente juega un papel destacado en la ganancia energética de una parte, todavía por determinar, de los Papamoscas Cerrojillos durante este paso. •

AGRADECIMIENTOS

Pedro Jordano y un evaluador anónimo aportaron interesantes comentarios sobre una primera versión del manuscrito.

RESUM

Dieta frugívora del Mastegatxex Ficedula hypoleuca en pas de tardor: revisió i dades inèdites

Es revisa la informació disponible sobre la frugivoria del Mastegatxex, alhora que es presenten dades sobre el consum per part d'aquesta espècie de fruits del Corner *Cornus sanguinea* al NO d'Espanya. S'han trobat fins a 22 fruits carnosos diferents en la seva dieta, la majoria més petits que l'amplada de la seva boca i la majoria d'ells consumits durant la migració de tardor. Els fruits van

ser agafats en vol (88% pel Corner). La freqüència mitjana i volum dels fruits obtinguts en els excrements va ser d'entre 36-85% i 35% respectivament, valors remarcables però lluny encara dels obtinguts en espècies típicament frugívores, com els tallarols *Sylvia* sp. o la Merla *Turdus merula*. Els Mastegatxex van menjar $1,4 \pm 0.5$ fruits de Corner per visita ($n = 19$ visites d'alimentació). Els fruits del Corner, molt rics en lípids, foren seleccionats positivament en comparació amb altres fruits i van aparèixer a la majoria d'estudis sobre la dieta del Mastegatxex del nord d'Ibèria, i presumiblement tenen un paper important en el procés d'acumulació de greix dels individus migrants.

BIBLIOGRAFÍA

BIBBY, C.J. & GREEN, R.E. 1980. Foraging behaviour of migrant Pied Flycatchers, *Ficedula hypoleuca*, on temporary territories. *J. Anim. Ecol.* 49: 507-521.

CRAMP, S. & PERRINS, C.M. (eds.). 1993. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. VII. Oxford: Oxford University Press.

DEBUSSCHE, M. & ISENMANN, P. 1989. Fleshy fruit characters and the choices of bird and mammal seed dispersers in a Mediterranean region. *Oikos* 56: 327-338.

FUENTES, M. 1990. Relaciones entre pájaros y frutos en un matorral del norte de España: variaciones estacionales y diferencias con otras áreas geográficas. *Ardeola* 37: 53-66.

FUENTES, M. 1994. Diets of fruit-eating birds: what are the causes of interspecific differences? *Oecologia* 97: 134-142.

FUENTES, M., GUITIÁN, J. & LÓPEZ, B. 1989. Frecuencia de visitas de pájaros frugívoros a un grupo de *Sambucus nigra*. *Mustela* 4: 54-55.

HERNÁNDEZ, A. 1993. The role of birds and mammals in the dispersal ecology of *Rhamnus alpinus* (Rhamnaceae) in the Cantabrian Mts. *Folia Zoologica* 42: 105-109.

HERNÁNDEZ, A. 1995. Nota sobre los frutos consumidos por aves dispersantes de semillas en un seto del noroeste de España. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 53: 267-270.

HERRERA, C.M. 1984. A study of avian frugivores, bird-dispersed plants, and their interaction in Mediterranean scrublands. *Ecol. Monogr.* 54: 1-23.

HERRERA, C.M. 1987. Vertebrate-dispersed plants of the Iberian Peninsula: a study of fruit characteristics. *Ecol. Monogr.* 57: 305-331.

JORDANO, P. 1981. Alimentación y relaciones tróficas entre los passeriformes en paso otoñal por una localidad de Andalucía central. *Doñana Acta Vert.* 8: 103-124.

JORDANO, P. 1984. *Relaciones entre plantas y aves frugívoras en el matorral mediterráneo del área de Doñana.*

Tesis Doctoral. Sevilla: Universidad de Sevilla.

JORDANO, P. 1987. Notas sobre la dieta no insectívora de algunos Muscicapidae. *Ardeola* 34: 89-98.

JORDANO, P. 1992. Fruits and frugivory. In Fenner, M. (ed.): *Seeds. The ecology of regeneration in plant communities.* p. 105-156. Wallingford: C.A.B. International.

JORDANO, P. 1995. Spatial and temporal variation in the avian-frugivore assemblage of *Prunus mahaleb*: patterns and consequences. *Oikos* 71: 479-491.

LÓPEZ, G. 1988. *La guía de Incafo de los árboles y arbustos de la Península Ibérica.* Madrid: Incafo.

LUNDBERG, A. & ALATALO, R.V. 1992. *The Pied Flycatcher.* London: Poyser.

PEDROCCHI-RENAULT, C. 1987. *Fauna ornítica del Alto Aragón occidental.* Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

SNOW, B. & SNOW, D. 1988. *Birds and Berries.* Calton: Poyser.

VEIGA, J.P. 1986. Settlement and fat accumulation by migrant Pied Flycatchers in Spain. *Ring. & Migr.* 7: 85-98.