

## **LA MIGRACIÓN PRENUPCIAL DE PEQUEÑOS MIGRANTES (PASERIFORMES Y AFINES) POR EL ESTRECHO DE GIBRALTAR: RESULTADOS DE LA CAMPAÑA 2007**

*Alejandro Onrubia / Fundación Migres.*

*David Cuenca / Fundación Migres.*

*Juan Ramírez / Fundación Migres.*

*Miguel Carrero / Fundación Migres.*

*Andrés de la Cruz / Fundación Migres.*

*Gonzalo Muñoz / Fundación Migres.*

### **INTRODUCCIÓN**

El estrecho de Gibraltar constituye uno de los lugares de concentración de aves migratorias más importantes del mundo. La importancia de este “cuello de botella” natural entre Europa y África y entre el Mediterráneo y el Atlántico ha sido puesto de manifiesto en diversos estudios (ver por ejemplo Bernis, 1980; Tellería, 1981; Finlayson, 1992). Actualmente existe una buena base de información para aves planeadoras (cigüeñas y rapaces diurnas) así como para aves marinas y limícolas (Bernis, 1980; Finlayson, 1992; Fundación Migres, 2006). Sin embargo, el estudio de pequeños y medianos migrantes (orden Paseriformes y otros grupos afines -Columbiformes, Coraciformes, Apodiformes...-) ha recibido una atención menor.

Dentro de un patrón general de migración en frente amplio en el contexto del sistema Paleártico-Africano, existen fuertes evidencias de que los paseriformes migrantes siguen rutas específicas entre las áreas de cría y las de invernada (Moreau, 1972). Además, se admite que durante la migración, los paseriformes evitan en cierta medida las zonas centrales y más anchas de las principales barreras geográficas, el Mediterráneo y el Sáhara, existiendo así dos grandes ejes migratorios en una división este-oeste (Moreau, 1972; Bruderer y Liechti, 1999). De este modo, en Europa occidental dominan las direcciones de componente suroeste durante

la migración otoñal, el cual también resulta dominante en el trasiego por la península Ibérica y el estrecho de Gibraltar (Bernis, 1963; Bruderer y Liechti, 1999).

Aunque la migración de los passeriformes no precisa de tránsitos por tramos estrechos de mar como ocurre con las aves planeadoras, el Estrecho consigue concentraciones muy elevadas de passeriformes y grupos afines durante la migración (Tellería, 1981; Finlayson, 1992; Barros y Ríos, 2002). Así, en el estrecho de Gibraltar se dan cita de forma regular y abundante unas 65 especies de passeriformes migradores (Barros y Ríos, 2002), que incluyen representantes de las familias alaudidae (7 ssp), hirundinidae (5), motacillidae (6), prunellidae (1), turdidae (9), sylvidae (13), muscicapidae (2), oriolidae (1), laniidae (2), sturnidae (2), passeridae (3), fringillidae (6) y emberizidae (3). A estas se podrían añadir otras 15 especies no passeriformes de pequeños y medianos migrantes, incluyendo galliformes (*C.coturnix*), columbiformes (*S.turtur*), cuculiformes (*C.canorus*), estrigiformes (*O.scops*, *A.otus*), caprimulgiformes, (*C.europaeus*, *C.ruficollis*), apodiformes (*A.apus*, *A.pallida*, *A.melba*), coraciformes (*M.apiaster*, *U.epops*, *C.garrulus*) y piciformes (*J.torquilla*).

Existe un cierto grado de conocimiento del comportamiento migratorio de los passeriformes por el Estrecho gracias principalmente a los trabajos de Tellería (1981) y Finlayson (1992), aunque muy desigual en cuanto a grupos y fechas. Así, la información disponible sobre la migración postnupcial de migrantes diurnos es relativamente completa, mientras que la referente a la prenupcial o la de los migrantes nocturnos resulta más incompleta y dispersa.

La migración primaveral de los passeriformes por el estrecho de Gibraltar resulta, en términos generales, mucho más desconocida que la otoñal. Existen evidencias de que el retorno a las zonas de cría discurre de forma más directa, rápida y por rutas más orientales que la otoñal, tanto en el tránsito por África como por el Mediterráneo. En este sentido, el Campo de Gibraltar podría adquirir mayor importancia para la migración de los passeriformes transaharianos en esta época, al encontrarse en pleno eje migratorio, siendo frecuentes las arribadas masivas de migrantes a la zona. Asimismo, la zona podría constituir un importante enclave de sedimentación y reposo tras el cruce del Sahara, aunque este aspecto precisa concretarse. En cuanto a los presaharianos, las costas norteafricanas en esta época ofrecen unas características similares a las ibéricas durante el otoño, canalizando grandes cantidades de aves hacia el Estrecho, si bien las condiciones de viento pueden producir una arribada a las costas ibéricas muy dispersa y en un frente muchísimo más amplio que en otoño.

El Programa Migres tiene como finalidad el seguimiento de la migración de las aves a su paso por el Estrecho de Gibraltar, el cual debe permitir conocer la evolución a largo plazo de las poblaciones de aves de España y del resto de Europa Occidental. Este proyecto está financiado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y coordinado por la Fundación Migres. En la actualidad la Fundación Migres está diseñando un programa de seguimiento de pequeños migrantes por el Estrecho, que trata de determinar la importancia de la zona para este grupo, las características del paso y la cuantificación de sus principales flujos. En este trabajo se aportan los primeros resultados para la campaña de primavera de 2007, que se prolonga desde mediados de febrero hasta principios de junio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Dado que el estrecho de Gibraltar es utilizado durante la migración como área de paso o tránsito y como área de sedimentación y reposo de un variado y nutrido grupo de especies de pequeños migrantes, se ha planteado la puesta en marcha de varios protocolos de trabajo complementarios que permitan interpretar adecuadamente la compleja migración del grupo en la zona (Tellería, 1981 y 1986; Bibby *et al.*, 2000; Busse, 2000). Así, para abordar los objetivos indicados se han diseñado y puesto en marcha las siguientes metodologías de trabajo para su aplicación en el área del Estrecho:

- Anillamiento: para el estudio de las características de la sedimentación de migrantes y la obtención de datos demográficos y de condición física, con posibilidad de obtener un índice de abundancia anual necesario para un análisis de tendencias.
- Censos: para el estudio de la abundancia de migrantes sedimentados en distintos tipos de hábitat.
- Puntos de observación diurna: para el estudio de la migración visible (aves en tránsito).

Para el estudio de la migración nocturna se está probando la combinación de conteos mediante observación del disco lunar (*moonwatching*) y el empleo de radar. No obstante, dado que estos protocolos se encuentran en fase de diseño y prueba no se han incluido en los análisis expuestos en el presente trabajo.

### Protocolo y esfuerzo de anillamiento

En esta fase se han seleccionado los enclaves de Guadiaro, Pícaro, Vega, Janda y Guadalmesí como puntos de anillamiento. La selección de estos lugares se ha determinado en función de varios criterios, principalmente: reparto geográfico en el área de estudio, muestra representativa de hábitats de interés para los migrantes (sotos fluviales, matorral mediterráneo, marjales, etc.), condiciones de accesibilidad o ciertas condiciones de tranquilidad (entornos no excesivamente alterados).

En todos estos enclaves se han realizado diversas jornadas de anillamiento durante la primavera de 2007. No obstante, las limitaciones meteorológicas o de otro tipo (accesibilidad, eficiencia de capturas) han motivado que los enclaves de Janda y Guadalmesí no se hayan muestreado con la frecuencia requerida y se han desechado para los análisis del presente trabajo. En el resto de emplazamientos –Vega, Pícaro y Guadiaro– se ha establecido un protocolo de anillamiento de “esfuerzo constante” que se detalla a continuación.

Se han realizado un total de 61 jornadas de anillamiento entre el 12 de febrero y el 31 de mayo de 2007, fechas que recogen la mayor parte del periodo migratorio prenupcial en el Estrecho, y los máximos de migración tanto de migrantes presaharianos (principios de marzo) como de migrantes transaharianos (finales de abril – principios de mayo). Para los análisis se han agrupado los datos por quincenas, de manera que se han realizado en cada localidad un mínimo de una y un máximo de cinco jornadas por quincena. Esta

diferente frecuencia de salidas está condicionada por dos motivos: por un lado por que se ha tratado de incrementar la frecuencia de salidas durante los picos de paso de los migrantes transaharianos (desde mediados de abril a finales de mayo), y por otro lado por limitaciones derivadas de circunstancias ajenas al propio protocolo de trabajo, normalmente por la existencia de malas condiciones meteorológicas (vientos fuertes, tormentas o lluvias). De este modo se han realizado 18 jornadas de anillamiento en Guadiaro, 24 en el río Pícaro y 19 en el río Vega, tratando de realizar al menos una salida semanal.

En cada jornada de anillamiento se han dispuesto entre 3 y 5 redes (entre 54 y 84 metros lineales de red), siempre en los mismos emplazamientos y durante un periodo de unas 5 horas desde el amanecer, aproximadamente. Este protocolo está diseñado para optimizar el esfuerzo del trabajo de campo en esta fase de prueba, de manera que pueda ser asumido por un solo anillador experto, aprovechando los máximos de actividad de las aves. En aquellas jornadas que se han superado las 6 horas de actividad de las redes, más del 95% de las capturas tienen lugar en las 5 primeras horas de la mañana desde el amanecer y más del 87% suceden en las cuatro primeras horas en aquellas jornadas. A tenor de estos resultados, se ha tomado como unidad temporal la jornada matinal.

Como método de trampeo básico se ha empleado las redes japonesas o “redes niebla”, dado que se trata de un método de captura generalista y pasivo (no dependiente de atractivos como cebos o reclamos), que permite además una estandarización fácil del esfuerzo. Las redes se disponían al amanecer y se revisaban cada hora, aumentando la frecuencia con circunstancias meteorológicas adversas (lluvia, frío, calor, viento...). Las aves capturadas eran recogidas de las redes, introducidas en colectores y trasladadas a la zona de anillamiento próxima al emplazamiento de las redes.

En cada jornada se anotaba fecha, localidad, condiciones meteorológicas reinantes (temperatura, viento, cobertura nubes), anillador y esfuerzo de trampeo (horario y número y longitud de las redes). Para cada ave capturada se recogía la siguiente información, siguiendo los estándares establecidos en este tipo de trabajos (Pinilla, 2000): especie, anilla, edad, sexo, datos biométricos (longitud de ala, tercera primaria y si era posible tarso, cola y pico), información sobre la condición física (peso, grasa, músculo), estado reproductor y de muda, hora de captura y número de red. Todas las recapturas se trataron de igual forma que las primeras capturas.

Para los análisis se ha utilizado un índice de abundancia diario basado en el número de capturas por 100 metros de red y jornada matinal. Para cada quincena se ha calculado el promedio de los índices de abundancia de las jornadas de anillamiento incluidas en ese periodo.

### **Protocolo de censo mediante estaciones de escucha**

Para cubrir este objetivo se han establecido 63 estaciones de escucha de 5 minutos de duración, repartidas por las principales unidades de vegetación del estrecho de Gibraltar (bosques, formaciones de matorral, pastizales y cultivos, pastizales costeros). Para ello se han diseñado 3 recorridos, accesibles en vehículo (2 itinerarios: zona de Hermanillas-Cortijo de la Hoya y La Janda-embalse de Almodovar) o a pié (1 itinerario:

Los Lances). En cada uno de los recorridos se disponían 28 puntos de censo (caso de los recorridos en vehículo) y 7 (caso del recorrido a pie), separados un mínimo de 300 metros y preferentemente un kilómetro.

Estos recorridos se han repetido semanalmente durante el periodo migratorio prenupcial (mediados de febrero a principios de junio) y se han realizado siempre en las 3-4 primeras horas de la mañana desde el amanecer (nunca más tarde de las 11:00).

En cada punto de escucha se permanecía durante 5 minutos anotando todas las aves detectadas visual o auditivamente, contabilizando aquellas que se encuentran a menos de 25 metros (banda A o principal) y aquellas que se encuentran a más de 25 metros (banda B o secundaria). Esta información permite estimar tanto densidades como índices de abundancia, dependiendo del tipo de datos requerido.

Entre el 12 de febrero y el 31 de mayo de 2007 se han realizado 14 jornadas de censo y se han efectuado 882 estaciones de escucha con las características indicadas.

Para los análisis sólo se han considerado los registros de especies correspondientes a los siguientes órdenes: órdenes galliformes, columbiformes, cuculiformes, apodiformes, coraciformes, piciformes y passeriformes.

Para cada especie y fecha de censo se ha estimado un índice relativo de abundancia, denominado “índice puntual de abundancia” (IPA, Tellería, 1986), calculado en número de individuos por 10 estaciones de escucha. Además se ha estimado la riqueza (número de especies) y la abundancia global para cada fecha, así como la variación en la riqueza y la abundancia de residentes o migrantes presaharianos (migrantes de corto recorrido) y de migrantes transaharianos (migrantes de largo recorrido).

### **Protocolo de censo mediante puntos de observación**

Para el estudio de la migración diurna visible se ha establecido un protocolo de toma de datos de pequeños y medianos migrantes mediante puntos de observación fijos (observatorios). Para ello se han empleado 16 emplazamientos distribuidos por todo el frente del Estrecho (desde Algeciras hasta Zahara de los Atunes), normalmente situados en la franja costera (para evitar el registro de movimientos locales tierra adentro), en los que se han realizado conteos de aves en paso o migración activa. No obstante, la mayor parte de la información procede de cuatro observatorios principales (La Hoya, Cazalla, Tráfico, Punta Paloma), que han operado de manera simultánea y que son representativos del frente del Estrecho. Tres de estos observatorios (La Hoya, Cazalla y Punta Paloma) han sido utilizados para el conteo primaveral de aves planeadoras, aprovechándose así la presencia de observadores expertos para el registro también de pequeños migrantes.

Para los análisis sólo se han considerado los registros de especies correspondientes a los siguientes órdenes: columbiformes, apodiformes, coraciformes y passeriformes, que incluyen aves de pequeño y mediano tamaño de migración diurna.

## *Almoraima 37, 2008*

El horario de observación se ha prolongado desde las 6:00 hasta las 15:30 (hora solar). En ese periodo se han establecido un número variable de unidades de muestreo intensivo de 10 minutos de duración, en los que se anotaban todos los passeriformes o afines que se observaban en paso en el entorno del observador (habitualmente unos 300 metros de radio). En cada contacto con aves se ha tratado de identificar la especie o género al máximo nivel posible, el número de individuos y la dirección de vuelo (origen y destino, según rosa de los vientos). En la medida de lo posible se ha tratado de repartir el esfuerzo de muestreo de una manera homogénea (al menos tres secuencias de 10 minutos por hora de observación) aunque esta circunstancia no siempre ha sido posible por causas diversas (climatología, saturación de los observadores, etc.).

El periodo de estudio se ha prolongado desde el 10 de febrero hasta el 5 de junio, fechas que abarcan la práctica totalidad del abanico migratorio durante el paso prenupcial (Barros y Ríos, 2002). En ese espacio se han registrado aves en 50 jornadas, que incluyen 2.130 secuencias de 10 minutos y unas 355 horas de observación.

Para los análisis se ha empleado como índice de abundancia el número de aves por hora, teniendo en cuenta el número de aves registradas según el periodo de censo. Para cada jornada se ha estimado un índice de paso de migrantes diurnos, resultante del promedio de todos los índices de los observatorios operativos ese día. Los datos se han agrupado posteriormente por quincenas.

## **RESULTADOS**

### **Resultados del protocolo de anillamiento**

Mediante el protocolo de anillamiento se han capturado 1.155 aves de 50 especies diferentes, correspondientes a 985 anillamientos (primeras capturas) y 170 controles (recapturas de aves previamente anilladas). Las especies más capturadas (más del 5% del total) han sido, por orden de importancia: carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*), curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), gorrión común (*Passer domesticus*), ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), curruca mosquitera (*Sylvia borin*), ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*) y curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*). En la tabla 1 se presentan los datos de capturas totales y en las figuras 1 y 2 se muestran la variación de la abundancia y riqueza para el conjunto de especies (figura 1) y para una selección de especies (figura 2).

## Comunicaciones

Especie	Primeras capturas	Recapturas	Total	% del total
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	2		2	0,17
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	6		6	0,52
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	136	27	163	14,11
<i>Anthus campestris</i>	3	1	4	0,35
<i>Anthus trivialis</i>	1		1	0,09
<i>Carduelis cannabina</i>	1		1	0,09
<i>Carduelis carduelis</i>	16		16	1,39
<i>Carduelis chloris</i>	17		17	1,47
<i>Cettia cetti</i>	34	43	77	6,67
<i>Cisticola juncidis</i>	1		1	0,09
<i>Delichon urbicum</i>	1		1	0,09
<i>Emberiza schoenioides</i>	6		6	0,52
<i>Erithacus rubecula</i>	15	5	20	1,73
<i>Ficedula hypoleuca</i>	3		3	0,26
<i>Fringilla coelebs</i>	2		2	0,17
<i>Gallinago gallinago</i>	1		1	0,09
<i>Hippolais opaca</i>	1		1	0,09
<i>Hippolais polyglotta</i>	37	4	41	3,55
<i>Hirundo rustica</i>	28		28	2,42
<i>Jynx torquilla</i>	1		1	0,09
<i>Lanius senator</i>	10		10	0,87
<i>Locustella naevia</i>	1		1	0,09
<i>Luscinia megarhynchos</i>	93	28	121	10,48
<i>Luscinia svecica</i>	1		1	0,09
<i>Milvina calandra</i>	4	1	5	0,43
<i>Muscicapa striata</i>	3		3	0,26
<i>Parus caeruleus</i>	9	1	10	0,87
<i>Parus major</i>	4	1	5	0,43
<i>Passer domesticus</i>	139	2	141	12,21
<i>Passer domesticus-hispaniolensis</i>	1		1	0,09
<i>Passer hispaniolensis</i>	3		3	0,26
<i>Phoenicurus ochruros</i>	1		1	0,09
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1		1	0,09
<i>Phylloscopus bonelli</i>	5		5	0,43
<i>Phylloscopus collybita</i>	31		31	2,68
<i>Phylloscopus ibericus</i>	3		3	0,26
<i>Phylloscopus trochilus</i>	15		15	1,30
<i>Remiz pendulinus</i>	1		1	0,09
<i>Saxicola rubetra</i>	1		1	0,09
<i>Saxicola torquatus</i>	36	1	37	3,20
<i>Serinus serinus</i>	2		2	0,17
<i>Sturnus unicolor</i>	1		1	0,09
<i>Sylvia atricapilla</i>	120	30	150	12,99
<i>Sylvia borin</i>	78		78	6,75
<i>Sylvia cantillans</i>	5		5	0,43
<i>Sylvia communis</i>	17	4	21	1,82
<i>Sylvia conspicillata</i>	1		1	0,09
<i>Sylvia hortensis</i>	4		4	0,35
<i>Sylvia melanocephala</i>	47	19	66	5,71
<i>Turdus merula</i>	33	3	36	3,12
<i>Turdus philomelos</i>	3		3	0,26
Total general	985	170	1155	100,00

Tabla 1.- Resultados de la campaña de anillamiento científico: relación total de especies, indicando las primeras capturas, recapturas y total.

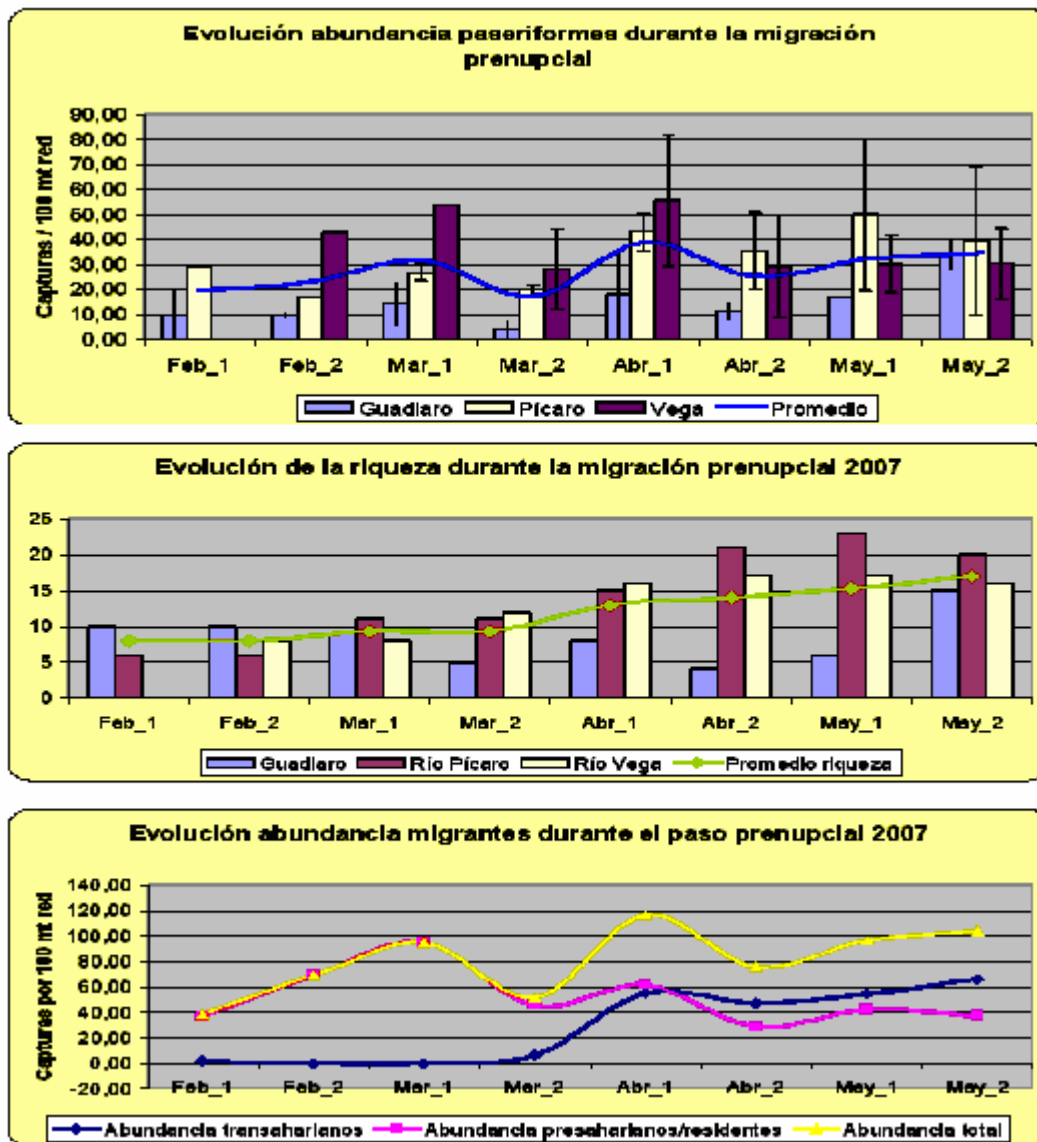


Figura 1.- Evolución de la abundancia total (expresada en capturas por 100 metros de red), riqueza (número de especies), y abundancia de migrantes transaharianos, presaharianos/residentes, durante la migración prenupcial en las tres estaciones de anillamiento.



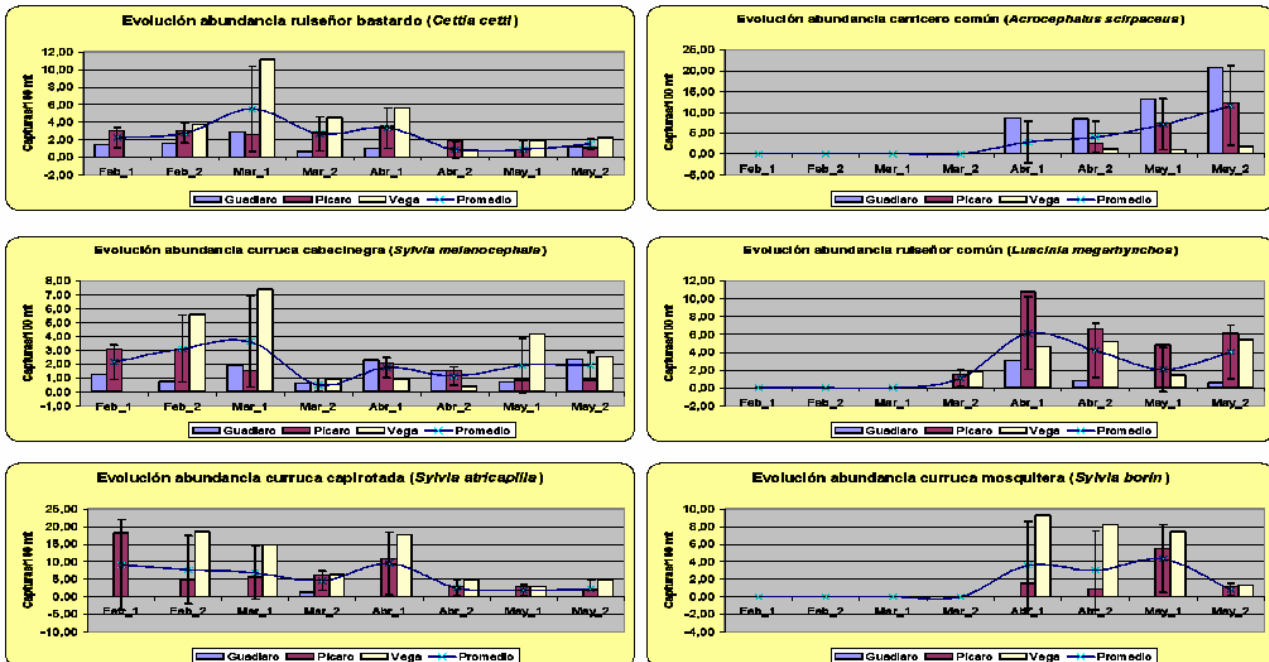


Figura 2.- Evolución de la abundancia de la selección de especies más capturadas mediante los protocolos de anillamiento, que incluyen migrantes presaharianos o de corto recorrido (curruca capirotada, ruiseñor bastardo y curruca cabecinegra) y algunos migrantes transaharianos (carricero común, ruiseñor común y curruca mosquitera).

El análisis de los patrones de capturas refleja que el pico de abundancia de la primera quincena de marzo corresponde exclusivamente al paso de migrantes presaharianos, mientras que el segundo pico de principios de abril está propiciado por la arribada masiva de migrantes transaharianos. Los datos elevados de abundancia del mes de mayo están propiciados casi a partes iguales por las capturas de presaharianos y residentes que se encuentran en pleno proceso reproductor y por las capturas de transaharianos en paso más tardío.

### Resultados del protocolo de censo mediante estaciones de escucha

Mediante el protocolo de censo de estaciones de escucha descrito en el apartado 3.3 se han registrado 20.752 aves de 89 especies diferentes. Las especies más registradas (más del 5% del total) han sido, por orden de importancia: jilguero (*Carduelis carduelis*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), triguero (*Miliaria calandra*), curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), y gorrión común (*Passer domesticus*). En la tabla 2 se muestra la relación total de especies contabilizadas y en la figura 3 se muestra la evolución de la abundancia y la riqueza en base a los resultados de las estaciones de escucha.

Especie	Total	%
<i>Alauda arvensis</i>	97	0,47
Alaudidae	56	0,27
<i>Anthus campestris</i>	65	0,32
<i>Anthus pratensis</i>	119	0,58
<i>Anthus spinoletta</i>	2	0,01
<i>Anthus ssp</i>	15	0,07
<i>Anthus trivialis</i>	160	0,78
<i>Apus affinis</i>	1	0,00
<i>Apus apus</i>	3072	14,91
<i>Apus melba</i>	145	0,70
<i>Apus pallidus</i>	1768	8,58
<i>Apus ssp</i>	5850	28,39
<i>Calandrella brachydactyla</i>	45	0,22
<i>Carduelis cannabina</i>	632	3,07
<i>Carduelis carduelis</i>	1366	6,63
<i>Carduelis chloris</i>	276	1,34
<i>Carduelis ssp</i>	7	0,03
<i>Cisticola juncidis</i>	1	0,00
<i>Columba palumbus</i>	1	0,00
<i>Coracias garrawii</i>	1	0,00
<i>Delichon urbicum</i>	1188	5,77
<i>Emberiza cirius</i>	13	0,06
<i>Emberiza hortulana</i>	32	0,16
<i>Fringilla coelebs</i>	112	0,54
Fringillidae	5	0,02
<i>Galerida cristata</i>	28	0,14
<i>Hirundo daurica</i>	51	0,25
<i>Hirundo rustica</i>	2698	13,09
<i>Lullula arborea</i>	2	0,01
<i>Melanocorypha calandra</i>	62	0,30
<i>Mergus apiaster</i>	1679	8,15
<i>Milvina calandra</i>	63	0,31
<i>Motacilla alba</i>	19	0,09
<i>Motacilla flava</i>	199	0,97
<i>Muscicapa striata</i>	2	0,01
<i>Oenanthe oenanthe</i>	3	0,01
<i>Oriolus oriolus</i>	2	0,01
<i>Passer domesticus</i>	5	0,02
<i>Passer ssp</i>	4	0,02
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2	0,01
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	6	0,03
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	2	0,01
<i>Riparia riparia</i>	382	1,85
<i>Serinus serinus</i>	231	1,12
<i>Streptopelia turtur</i>	43	0,21
<i>Sturnus unicolor</i>	55	0,27
<i>Turdus philomelos</i>	2	0,01
<i>Upupa epops</i>	25	0,12
Total general	20607	100,00

Tabla 3.- Relación de especies (indicando número total de individuos y porcentaje respecto al total) de las aves registradas en los puntos de observación diurnos.

Los valores de abundancia obtenidos son máximos desde mediados de febrero hasta finales de marzo, reduciéndose progresivamente en los meses siguientes. Los máximos de febrero y marzo corresponden al paso de migrantes presaharianos (fundamentalmente varias especies de fringílidos, alaúcidos y motacílidos), mientras que los migrantes de largo recorrido o transaharianos presentan sus mayores abundancias durante el mes de abril, con valores importantes de algunas especies de túrdidos (ruiseñor común), vencejos, abejarucos o hirundínidos (golondrinas y aviones), entre otros.

Los valores de riqueza (número de especies) oscilan entre 49 y 74 especies, con valores máximos entre mediados de marzo y finales de abril. En el caso de los migrantes presaharianos y residentes los máximos se alcanzan en el mes de marzo (en torno a medio centenar de especies), mientras que en el caso de los transaharianos los máximos se encuentran entre mediados de abril y mediados de mayo (más de 30 especies simultáneamente).

### Resultados del protocolo de censo mediante puntos de observación diurno

Con el protocolo y esfuerzo de censo mediante puntos de observación diurno se han registrado 20.607 aves de 42 especies diferentes. Los resultados generales se presentan en la tabla 3 y figura 4.

El patrón de migración diurna en el Estrecho de Gibraltar presenta máximos de paso entre mediados de marzo y mediados de mayo, con pico en el mes de abril. El patrón encontrado delimita claramente el paso de los migrantes diurnos presaharianos o de corto recorrido y el paso más

tardío de los migrantes transaharianos o de largo recorrido. Los migrantes de corto recorrido, que incluyen algunos alaúcidos (*A.arvensis*, *L.arborea*, *G.cristata*, *M.calandra*), algunos motacílidos (*M.alba*, *A.pratensis*, *A.spinoletta*) y los fringílidos (*C.carduelis*, *C.cannabina*, *C.chloris*, *S.serinus*, *F.coelebs*), presentan los máximos migratorios en los meses de febrero y principios de marzo. Los migrantes de largo recorrido o transaharianos, que incluyen columbiformes (*S.turtur*), coraciformes (básicamente *M.apiaster*), vencejos (básicamente *A.apus* y *A.pallidus*, y números menores de *A.melba* y *A.affinis*), hirundínidos, algunos alaúcidos (*C.brachydactyla*), algunos motacílidos (*M.flava*, *A.campestris*) y algunos emberízidos (*E.hortulana*), muestran máximos en los meses de abril y mayo (típicamente desde mediados de abril a

## Comunicaciones

mediados de mayo). A grandes rasgos, el mayor volumen numérico de migrantes diurnos por el estrecho de Gibraltar está dominado por el paso de migrantes transaharianos, principalmente protagonizado por vencejos, golondrinas y aviones y abejarucos.

Especie	Total	%	Especie	Total	%
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	15	0,07	<i>Motacilla flava</i>	139	0,67
<i>Aegithalos caudatus</i>	18	0,09	<i>Muscicapa striata</i>	7	0,03
<i>Alauda arvensis</i>	256	1,23	<i>Oenanthe hispanica</i>	12	0,06
<i>Alectoris rufa</i>	92	0,44	<i>Oenanthe oenanthe</i>	36	0,17
<i>Anthus campestris</i>	196	0,94	<i>Oriolus oriolus</i>	8	0,04
<i>Anthus pratensis</i>	438	2,11	<i>Parus caeruleus</i>	256	1,23
<i>Anthus spinoletta</i>	5	0,02	<i>Parus cristatus</i>	19	0,09
<i>Anthus trivialis</i>	48	0,23	<i>Parus major</i>	250	1,2
<i>Apus apus</i>	492	2,37	<i>Passer domesticus</i>	1017	4,9
<i>Apus pallidus</i>	320	1,54	<i>Passer montanus</i>	9	0,04
<i>Calandrella brachydactyla</i>	342	1,65	<i>Passer hispaniolensis</i>	11	0,05
<i>Carduelis cannabina</i>	726	3,5	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	28	0,13
<i>Carduelis carduelis</i>	2200	10,6	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	4	0,02
<i>Carduelis chloris</i>	871	4,2	<i>Phylloscopus bonelli</i>	49	0,24
<i>Certhia brachydactyla</i>	60	0,29	<i>Phylloscopus collybita</i>	100	0,48
<i>Cettia cetti</i>	267	1,29	<i>Phylloscopus ibericus</i>	144	0,69
<i>Cisticola juncidis</i>	368	1,77	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1	0
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	2	0,01	<i>Phylloscopus trochilus</i>	108	0,52
<i>Columba palumbus</i>	17	0,08	<i>Picus viridis</i>	3	0,01
<i>Corvus corax</i>	5	0,02	<i>Prunella modularis</i>	33	0,16
<i>Corvus monedula</i>	1	0	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	3	0,01
<i>Coturnix coturnix</i>	25	0,12	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	6	0,03
<i>Cuculus canorus</i>	161	0,78	<i>Regulus ignicapillus</i>	15	0,07
<i>Delichon urbicum</i>	32	0,15	<i>Riparia riparia</i>	26	0,13
<i>Dendrocopos major</i>	17	0,08	<i>Saxicola rubetra</i>	5	0,02
<i>Emberiza cia</i>	17	0,08	<i>Saxicola torquatus</i>	657	3,17
<i>Emberiza cirius</i>	126	0,61	<i>Serinus serinus</i>	493	2,38
<i>Emberiza hortulana</i>	6	0,03	<i>Sitta europaea</i>	12	0,06
<i>Erithacus rubecula</i>	420	2,02	<i>Streptopelia decaocto</i>	26	0,13
<i>Ficedula hypoleuca</i>	9	0,04	<i>Streptopelia turtur</i>	35	0,17
<i>Fringilla coelebs</i>	1324	6,38	<i>Sturnus unicolor</i>	632	3,05
<i>Galerida cristata</i>	784	3,78	<i>Sylvia atricapilla</i>	757	3,65
<i>Galerida theklae</i>	84	0,4	<i>Sylvia borin</i>	35	0,17
<i>Garrulus glandarius</i>	39	0,19	<i>Sylvia cantillans</i>	41	0,2
<i>Hippolais polyglotta</i>	63	0,3	<i>Sylvia communis</i>	47	0,23
<i>Hirundo daurica</i>	20	0,1	<i>Sylvia conspicillata</i>	14	0,07
<i>Hirundo rustica</i>	465	2,24	<i>Sylvia hortensis</i>	12	0,06
<i>Jynx torquilla</i>	30	0,14	<i>Sylvia melanocephala</i>	1138	5,48
<i>Lanius senator</i>	48	0,23	<i>Sylvia undata</i>	4	0,02
<i>Lullula arborea</i>	23	0,11	<i>Troglodytes troglodytes</i>	325	1,57
<i>Luscinia megarhynchos</i>	575	2,77	<i>Turdus merula</i>	631	3,04
<i>Melanocorypha calandra</i>	703	3,39	<i>Turdus philomelos</i>	146	0,7
<i>Merops apiaster</i>	422	2,03	<i>Upupa epops</i>	37	0,18
<i>Miliaria calandra</i>	1199	5,78	<b>Riqueza</b>	<b>89</b>	<b>89</b>
<i>Motacilla alba</i>	87	0,42	<b>Total</b>	<b>20752</b>	<b>100</b>
<i>Motacilla cinerea</i>	3	0,01			

Tabla 2.- Relación de especies (indicando número total de individuos y porcentaje respecto al total) registradas en las estaciones de escucha.

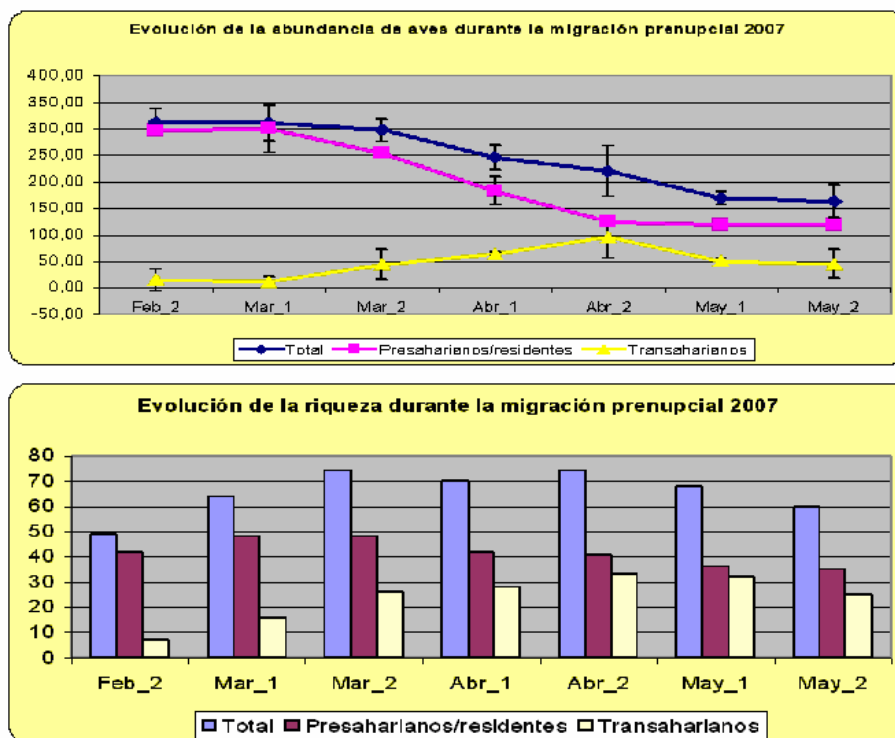


Figura 3.- Evolución de la abundancia (número de individuos por 10 estaciones de escucha) y de la riqueza (número de especies), para el total, migrantes presaharianos/residentes y migrantes transaharianos, en base a los resultados de las estaciones de escucha.

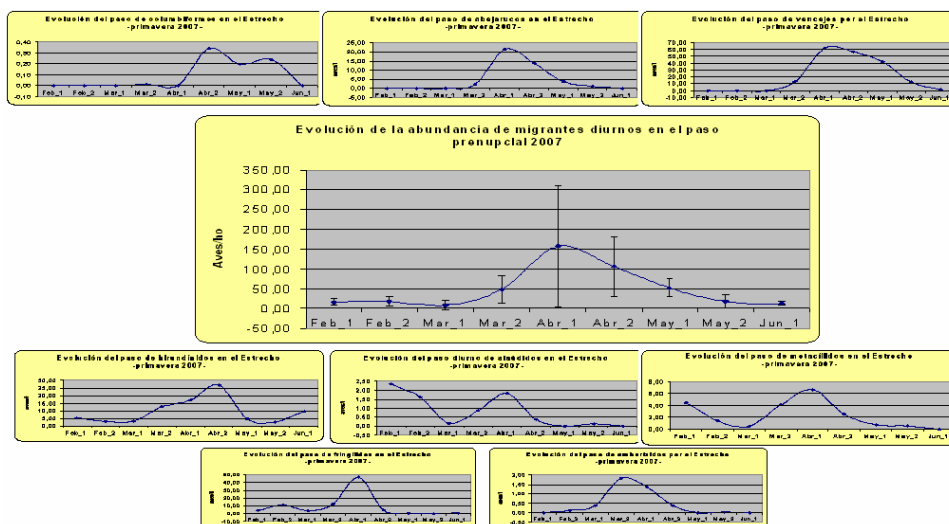


Figura 4.- Patrón de abundancia de migrantes diurnos (expresado en número de aves por hora), para el total de especies (gráfica central) y para las principales familias.

DISCUSIÓN

La información obtenida por los distintos métodos de muestreo permite discriminar la fenología migratoria de los principales grupos de pequeños migrantes: los transaharianos presentan máximos de migración entre mediados de marzo y finales de mayo, mientras que el de los presaharianos resulta en general más temprano, prolongándose desde comienzos de febrero hasta principios de abril. Los resultados obtenidos apoyan la información presentada en trabajos previos (Finlayson, 1992; Barros y Ríos, 2002).

En la tabla 4 se sintetiza la información básica correspondiente a esfuerzo de campo y resultados obtenidos según las distintas metodologías. A la vista de estos resultados cabe valorar las estaciones de escucha y los puntos de observación como los métodos más rentables, en tanto que consiguen una elevada representación específica y un notable volumen de registros (más de 20.000 individuos). La discrepancia de resultados en cuanto a especies y familias más registradas tiene que ver con la población accesible por el método: las estaciones de escucha principalmente registran pequeñas aves (migrantes o no) afincadas en tierra por alguna razón (sedimentadas en su migración, reproductores) mientras que los observatorios registran aves en paso o migración activa diurna.

	Anillamiento	Estaciones de escucha	Puntos de observación
Esfuerzo	Número jornadas Personal	14 jornadas 3	50 jornadas 3
	Capturas o individuos registrados	20.752	20.607
	Número de especies	89	42
Resultados	Especies más abundantes (> 5 % de capturas o registros)	Carricero común Curruca capilotada Gorrión común Ruiseñor común Curruca mosquitera Ruiseñor bastardo Curruca cabecinegra	Vencejo común Vencejo pálido Golondrina común Abejaruco Jilguero Avión común
	Familias más abundantes (> 10 % de capturas o registros)	<i>Sylviidae</i> <i>Turdidae</i> <i>Passeridae</i>	<i>Apodidae</i> <i>Hirundinidae</i> <i>Fringillidae</i>
		<i>Fringillidae</i> <i>Turdidae</i> <i>Sylviidae</i> <i>Alaudidae</i>	
	% Migrantes transaharianos	45 %	85 %

Tabla 4.- Información básica correspondiente a esfuerzo de campo y resultados obtenidos según las distintas metodologías de muestreo.

La comparación entre los resultados de anillamiento y de las estaciones de escucha resulta también relevante, en cuanto que ambos métodos abordan el estudio del mismo colectivo: las aves “en tierra”, correspondientes a aves sedimentadas durante la migración o a poblaciones residentes locales. A este respecto, las estaciones de escucha registran un mayor número de especies e individuos e incluyen algunos grupos apenas representados en las capturas para anillamiento (fringílicos, alaúlicos, emberízidos...). Según esto, podrían valorarse las estaciones como un método más eficaz y rentable que el anillamiento. Sin embargo, a esta valoración caben algunos matices importantes. Las estaciones de escucha constituyen un método de censo

generalista que basa su eficacia en el registro visual o sonoro de las aves, y por lo tanto resulta especialmente adecuado para especies de medios abiertos (muy visibles), diurnas, o con comportamientos muy llamativos (exhibiciones visuales o sonoras –cantos, reclamos...–), lo que le hace ideal para el estudio de poblaciones de paseriformes durante el periodo reproductor. Sin embargo estas premisas no se cumplen durante el paso migratorio, ya que las aves tienden entonces a presentar comportamientos más discretos (tanto visual como auditivamente, entre otras razones para reducir los riesgos de depredación), a lo que se une el hecho de que una importante proporción de especies utilicen medios con cierta cobertura que les provean de alimento y refugio (formaciones arbustivas, vegetación acuática). En este sentido, las estaciones de escucha tienden entonces a sobrevalorar determinados grupos o especies más detectables, por ejemplo, por encontrarse ligadas a medios abiertos (pastizales, cultivos ...), por ser de actividad diurna, gregarias, grandes y/o coloreadas, o con comportamientos de exhibición evidentes (territoriales, de cortejo...). Por el contrario, tienden a infravalorar especies solitarias, pequeñas, más discretas o ligadas a medios de mayor cobertura (por ejemplo, muchas especies de sílvidos y túrdidos). En estas condiciones, el anillamiento con “redes-niebla” constituye una alternativa o un complemento eficaz para el seguimiento y estudio de estos grupos, que incluyen además una elevada proporción de migrantes de largo recorrido. Además, el estudio del ave en mano que se consigue con la captura para el anillamiento, permite obtener una información de gran utilidad para comprender la migración en curso (datos biométricos, condición física, estructura de edades y sexos de la población, estima de tasas de permanencia y engorde...).

#### **BIBLIOGRAFÍA.**

- BARROS, D. y D. Ríos: *Guía de Aves del Estrecho de Gibraltar. Parque Natural de “Los Alcornocales” y Comarca de “La Janda”*. Orni Tour, s.l. Cádiz. 2002.
- BERNIS, F.: “Sobre migración de nuestros paseriformes transaharianos”, *Ardeola*, 8, 1963, pp. 41-119.
- BIBBY, C.J. y otros: *Bird Census Techniques*. Academic Press. 2000.
- BRUDERER, B. y F.Liechti: “Bird migration across the Mediterranean”, in Adams, N.J. & Slotow, R.H. (eds): *Proc. 22 Ornithological Congress Durban: 1983-1999*. Johannesburg. 1999.
- BUSSE, P.: *Bird Station Manual*. SE European Bird Migration Network, Universidad of Gdansk, Gdansk. 2000.
- FINLAYSON, C.: *Birds of the Strait of Gibraltar*. T & A.D. Poyser, London. 1992.
- MOREAU, R.E.: *The Palearctic-African bird migration systems*. Academic Press, London. 1972.
- Fundación Migres: *Seguimiento de fauna en el Estrecho 2006*. Junta de Andalucía. 2006.
- PINILLA, J. (coord): *Manual para el anillamiento científico de aves*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. 2000.
- TELLERÍA, J.L.: *La migración de las aves por el Estrecho de Gibraltar. Vol. 2. Aves No Planeadoras*. Universidad Complutense, Madrid. 1981.
- TELLERÍA, J.L.: *Manual para el censo de vertebrados terrestres*. Ed. Raíces, Madrid. 1986.