

# Datos biométricos y de muda del herrerillo canario *Cyanistes teneriffae ultramarinus* en Ceuta



**Figura 1**

Herrerillo canario

*Cyanistes teneriffae*  
*ultramarinus*.

© José Navarrete Pérez

José Navarrete Pérez

Avda. Madrid, bloque 1, portón 1, 1º B. 51001 Ceuta.

\* Autor para correspondencia: chagrasedta@hotmail.com

## RESUMEN

El herrerillo canario *Cyanistes teneriffae* se distribuye por las islas Canarias y norte de África. Las condiciones climáticas y ecológicas han dado lugar a distintas subespecies que presentan entre ellas diferencias morfológicas y biométricas. El objetivo de este trabajo es caracterizar a la población de Ceuta (norte de África). Los adultos presentan biometrías

porcentualmente mayores que los jóvenes y los machos mayores que las hembras, existiendo un alto solapamiento en los rangos. Se aportan criterios para determinar el sexo a un porcentaje de la población. La comparación de datos biométricos de Ceuta con los de las Islas Canarias contradice parcialmente lo descrito con anterioridad, por lo que se considera conveniente seguir caracterizando poblaciones del norte de África. Tiene un patrón de muda posnupcial completa en adultos y parcial en jóvenes. Un porcentaje de jóvenes mudan cobertoras primarias o muda parcial extensa o muda completa, esta última puede dar lugar a un datado erróneo. La muda parcial en jóvenes es más extensa que la de las poblaciones del norte de Europa de herrerillo europeo *Cyanistes caeruleus* y bastante similar a las del centro ibérico.

## Palabras clave

Ala, F8, peso, pico, plumaje.

## INTRODUCCIÓN

El herrerillo canario *Cyanistes teneriffae* (Figura 1) se distribuye por las islas Canarias y por el norte de África. Ha sido separado recientemente como especie del herrerillo común *Cyanistes caeruleus* (Salzburger *et al.*, 2002).

Existen varias hipótesis sobre el origen y evolución de esta especie: las islas Canarias fueron colonizadas de este a oeste desde el continente africano a través de las islas orientales (Fuerteventura, Lanzarote), pero de estas islas debieron de extinguirse para ser recolonizadas de nuevo desde Tenerife, isla de la que derivan todos los herrerillos canarios, con la posibilidad de que los herrerillos de la Palma puedan tener un origen europeo (Grant, 1979; Illera, 2005). Posteriormente el norte de África pudiera haber sido recolonizado desde las islas Canarias (Illera *et al.*, 2011), pero según los últimos análisis de ADN, las islas Canarias han sido colonizadas en tres ocasiones y el continente

nunca ha sido recolonizado desde las islas. La primera colonización de Canarias habría tenido lugar en la isla de la Palma, la segunda en las islas de la Gomera, Tenerife, El Hierro y Gran Canaria y la tercera en Lanzarote y Fuerteventura (Gohli *et al.*, 2015; Stervander *et al.*, 2015). Las poblaciones de Libia y de la Palma representarían las poblaciones más ancestrales (Päckert *et al.*, 2013).

Las condiciones climáticas y ecológicas han dado lugar a distintas subespecies en las islas Canarias y el norte de África (Grant, 1979). Actualmente se reconocen las siguientes subespecies (Salvador, 2016):

- *Cyanistes teneriffae teneriffae*. Tenerife y La Gomera.
- *Cyanistes teneriffae degener*. Lanzarote y Fuerteventura.
- *Cyanistes teneriffae ombriosus*. El Hierro.
- *Cyanistes teneriffae palmensis*. La Palma.
- *Cyanistes teneriffae hedwigi*. Gran Canaria.
- *Cyanistes teneriffae ultramarinus*. Noroeste de África.

Las subespecies presentan entre ellas diferencias morfológicas y biométricas (Grant, 1979; Dietzen *et al.*, 2008; García del Rey, 2010).

El objetivo de este trabajo es caracterizar a la población de *Cyanistes teneriffae ultramarinus* de Ceuta (España), situada en el extremo nororiental del estrecho de Gibraltar, límite septentrional de distribución de la subespecie *ultramarinus* en el noroeste de África. La población de Ceuta es residente sedentaria (Jiménez y Navarrete, 2001; Navarrete, 2016).

## La muda del herrerillo canario es más extensa que la del herrerillo europeo, considerados ambos de la misma especie hasta fechas recientes

Es interesante conocer los datos biométricos que se obtienen en una localidad determinada, en este caso Ceuta, para poder compararlos con los obtenidos en otras localidades y para obtener criterios para determinar el sexo de los jóvenes antes de su muda posjuvenil cuando el dimorfismo sexual aún no ha hecho su aparición o cuando este no es evidente en adultos. Así mismo es importante conocer la estrategia y la extensión de la muda como fuente valiosa de información para determinar la edad.

## METODOLOGÍA

### Biometrías

Se emplean datos de individuos capturados con redes japonesas para su anillamiento científico entre los años 2009 y 2017 en la ciudad de Ceuta.

La determinación de la edad se ha realizado según la estrategia de muda y las diferencias en el desgaste de las plumas: adultos (códigos EURING 4 y 6) muda completa en verano, jóvenes (códigos EURING 3 y 5) muda parcial (Jenni y Winkler, 1994; Svensson, 1996; Navarrete y Jiménez, 1997).

La determinación del sexo se ha realizado exclusivamente en época de reproducción, sexando como machos aquellos individuos que presentan la protuberancia cloacal desarrollada, y hembras los que presentan placa incubatriz. El resto de individuos capturados en otras fechas y/o carentes de estas características se han calificado con sexo indeterminado, evitando de este modo la posibilidad de errores por rasgos morfológicos solapados (Svensson, 1996).

Se han tomado medidas de la longitud alar según la cuerda máxima (A), longitud de la octava primaria (F8), longitud total (Lg), longitud de la cola (C), longitud del tarso (T), longitud del pico-cráneo (Pc), altura de pico (AltP) y anchura del pico (AnP) medidas a la altura de las narinas y peso (P). La longitud del ala, F8, longitud total y longitud de la cola se midieron con precisión de 0,5 mm, el peso con 0,2 gr y el resto de variables con 0,01 mm y fueron obtenidas según las recomendaciones del "Manual para el anillamiento científico de Aves" (Pinnilla, 2000). No todas las variables fueron tomadas en todas las aves, por lo que el tamaño de muestra varía.

Se han comparado las medias de las distintas variables biométricas (entre adultos

y jóvenes por un lado, y entre machos y hembras por otro) mediante la prueba Z (prueba paramétrica de dos colas) por tratarse de muestras grandes (Pinilla, 1999). Para la altura y anchura de pico entre sexos, por tratarse de muestras muy pequeñas, se han comparado las medianas mediante la prueba U de Mann-Whitney (Pinilla, 1999).

## Muda

Se han realizado fichas de muda activa de verano a 42 adultos (códigos EURING 4 y 5) y 1 joven (código EURING 3), y fichas de muda no activa a 45 jóvenes (códigos EURING 3 y 5) siguiendo el protocolo establecido en la nueva ficha de muda (Gargallo, 2000). Asimismo, se han tenido en cuenta 3 fichas de muda especializadas realizadas antes del periodo de estudio (1 de adulto y 2 de jóvenes).

## RESULTADOS

Se han capturado 226 individuos, cuya distribución por edades y sexos se indica en la Tabla 1.

Edad EURING	M	H	No sexados	Total
4 - 6	40	32	29	101
3 - 5	23	39	63	125
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>92</b>	<b>226</b>

**Tabla 1**

Desglose por edades y sexos de los herrerillos estudiados.

## Biometrías

Los datos biométricos diferenciados por edades y los resultados estadísticos se muestran en la Tabla 2. Las medias de las variables han resultado mayores en los

	Edad	n	Media ± DE	Máximo	Mínimo	Test de la Z
A	Ad.	95	60,6 ± 2,4	67	58	Z217= 2,79, P<0,01
	Jv.	124	59,9 ± 2,1	64	53,5	
F8	Ad.	93	45,5 ± 2,8	55	41	Z215= 0,01, NS
	Jv.	124	45,3 ± 1,8	50	38,5	
Lq.	Ad.	94	111,7 ± 3,3	119	103,5	Z216= 0,03, NS
	Jv.	124	110,2 ± 3	117	103	
C	Ad.	94	49 ± 2,3	59	45,5	Z216= 0,09, NS
	Jv.	124	47,8 ± 2,2	57	41	
T	Ad.	93	15,7 ± 1,2	17,5	11,4	Z212= 0,24, NS
	Jv.	121	15,7 ± 1	17,4	11,4	
Pc	Ad.	98	10,3 ± 0,7	15,15	9,24	Z220= 0,01, NS
	Jv.	124	10,2 ± 0,6	12,47	9,05	
AltP	Ad.	32	4 ± 0,2	4,34	3,4	Z60= 5,92, P<0,01
	Jv.	30	3,9 ± 0,3	4,27	3,12	
AnP	Ad.	32	3,6 ± 0,3	4,44	2,95	Z60= 0,03, NS
	Jv.	30	3,5 ± 0,3	3,99	2,81	
P	Ad.	94	10,1 ± 0,8	12,5	8	Z212= 0,53, NS
	Jv.	120	9,9 ± 0,6	11,5	8,5	

**Tabla 2**

Biometrías por edades y resultados estadísticos.

adultos. Las comparaciones de las medias han resultado altamente significativas en longitud alar y altura del pico, el resto no significativas.

**Los adultos son porcentualmente de mayor tamaño que los jóvenes, pero las diferencias, con carácter general, no son significativas, y existe un alto solapamiento en los rangos, incluso en la altura del pico el solapamiento es muy alto**

Los datos biométricos diferenciados por sexos y los resultados estadísticos se muestran en la Tabla 3. Las medias de las variables biométricas han resultado mayores en los machos, a excepción del peso que ha resultado mayor en las hembras. Las comparaciones de las medias han resultado altamente significativas en longitud del ala y cola, el resto no significativas. En las comparaciones de las medianas ha

resultado significativa solo la altura de pico. Los rangos biométricos han resultado mayores en los machos que en las hembras, tanto en adultos como en jóvenes (Tabla 4).

En la Tabla 5 se comparan la longitud de ala y el peso obtenidos en las Islas Canarias (Dietzen *et al.*, 2008) con los de Ceuta y en

la Tabla 6 se comparan varios datos biométricos obtenidos en Tenerife (García del Rey, 2010) con los de Ceuta.

	Sexo	n	Media ± DE	Máximo	Mínimo	Test de la Z / Test de la U de Mann-Whitney
A	M	62	60,7 ± 2,6	67	59	Z129= 3,4, P<0,01
	H	69	59,4 ± 1,9	63,5	53,5	
F8	M	61	44,9 ± 2,4	55	41	Z127= 1,18, NS
	H	68	44,8 ± 2	48	38,5	
Lg.	M	62	112,6 ± 2,8	118	105	Z129= 0,01, NS
	H	69	109,2 ± 2,3	117	103	
C	M	62	49,8 ± 2,3	59	46	Z129= 3,2, P<0,01
	H	69	47,3 ± 2,4	53	42	
T	M	59	16 ± 1,1	17,8	11,8	Z126= 0,01, NS
	H	69	15,4 ± 2,6	17,5	10,25	
Pc	M	62	10,5 ± 0,8	15,15	9,24	Z131= 1,77, NS
	H	71	10,2 ± 1,5	15,15	9,24	
AltP	M	9	4,1 ± 0,2	4,34	3,4	U= 29, N1= 9, N2=17, P<0,05
	H	17	3,9 ± 0,5	4,28	3,4	
AnP	M	9	3,8 ± 0,3	4,12	3,07	U= 40,5, N1= 9, N2=17, NS
	H	17	3,5 ± 0,7	3,99	2,95	
P	M	60	9,9 ± 0,6	12,5	8	Z126= 0,08, NS
	H	68	10 ± 2,2	12,5	8	

**Tabla 3**

Biométrías por sexos en Ceuta y resultados estadísticos (prueba de la Z ó U de Mann-Whitney).

		Ala	F8	Lq	C	T	Pc	P
M ad.	máx	67	55	118	59	17,5	15,15	11
	mín	60	45	107	46	11,8	9,24	8,5
H ad.	máx	63,5	48	118	50	17,5	11,84	12,5
	mín	58	43	105	46	11,4	9,24	8
M jóv.	máx	64	50	117	53,5	17,4	11,4	11,5
	mín	59	41	107	46	14,3	9,64	9
H jóv.	máx	62	47	115	53	16,97	11,37	11
	mín	53,5	38,5	103	42	11,4	9,38	8,8

**Tabla 4**

Rangos biométricos de adultos y jóvenes por sexo. Los datos están en milímetros excepto el peso que está en gramos.

	A	P
Tenerife	63,4	10,9
La Gomera	63,6	11,2
Gran Canaria	60,7	11,4
El Hierro	61,3	11,6
Fuerteventura	61	9,9
Lanzarote	60,2	10,7
<b>Ceuta</b>	<b>60,26</b>	<b>9,9</b>

**Tabla 5**

Comparación de longitud del ala y peso (solo de jóvenes).

	Tenerife		Ceuta	
	M	H	M	H
A	64,7	60,5	60,7	59,4
T	21,4	20,4	16	15,4
Pc	11	10,9	10,5	10,2
AltP	3,9	3,6	4,1	3,9
P	11,3	10,6	10,1	10

**Tabla 6**

Comparación de datos biométricos entre los herrerillos de Tenerife y Ceuta.

## Muda adultos

Todos los adultos se encontraban realizando una muda posnupcial completa siguiendo la secuencia típica de los passeriformes europeos. Los primeros individuos en iniciar la muda se han observado en la primera decena de junio y en la tercera decena de septiembre aún quedan individuos por finalizarla (ejemplos de muda completa en las Figuras 2 y 3). Fuera del periodo de estudio, a finales de enero de 1998, se observó un adulto (código EURING 6) iniciando, aparentemente, una secuencia de muda completa (1<sup>a</sup>-3<sup>a</sup> primarias en distinto grado de crecimiento, 4<sup>a</sup> Primaria ausente, CP 1<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> en muda) simétrica en las dos alas.



### Muda jóvenes

Los jóvenes han realizado una muda posjuvenil parcial, con renovación total de las cobertoras pequeñas y medianas, y un número variable del resto de cobertoras, remeras y rectrices (ejemplos en las Figuras 4, 5 y 6). Los porcentajes se indican en la Tabla 7.

Uno de los jóvenes, capturado el 16 de julio de 2009, se encontraba en muda activa completa aparentemente igual que los adultos, con las primarias 1-3 y sus correspondientes CP en distinto grado de renovación.

Fuera del periodo de estudio, el 22 de agosto de 1998, se observó un joven en muda activa completa

### Figura 2. Arriba izquierda

Muda completa del ala en adulto. Octubre.

© José Navarrete Pérez

### Figura 3. Arriba derecha

Muda completa de la cola en adulto. Octubre.

© José Navarrete Pérez

### Figura 4. Abajo izquierda

Muda parcial posjuvenil del ala: cobertoras mayores, álula, cobertora carpal, terciarias y 1 secundaria. Noviembre.

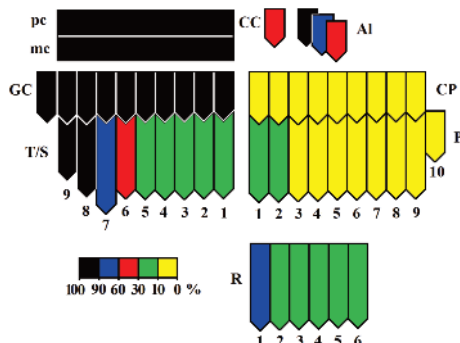
© José Navarrete Pérez

### Figura 5. Abajo derecha

Muda parcial posjuvenil de la cola: todas las rectrices excepto R3 izquierda y R4 derecha. Septiembre.

© José Navarrete Pérez





**Figura 6**

Muda activa parcial extensa: 1 terciaria, cobertoras mayores, álula y muda activa de primarias. Septiembre. © José Navarrete Pérez

casi finalizada. Le restaban por mudar S5 y S6 de ambas alas, P10 y CP9 del ala derecha y R6 izquierda, el resto se había renovado o estaba en distinto grado de crecimiento. Asimismo, el 22 de diciembre de 1998 se observó un individuo que había realizado una muda completa de plumas del ala y cola, datándose como joven por los restos de plumas amarillas que aún mantenía en las mejillas.

En la Figura 7 se representa la extensión de la muda posjuvenil según esquema de Jenni y Winkler (1994).

## DISCUSIÓN

### Biometrías por edades

Los adultos son porcentualmente de mayor tamaño que los jóvenes, pero las diferencias, con carácter general, no son

**Figura 7**

Extensión de la muda posjuvenil del herrillito canario *Cyanistes teneriffae ultramarinus* en Ceuta.

© José Navarrete Pérez

significativas, y existe un alto solapamiento en los rangos, incluso en la altura del pico (con una diferencia altamente significativa) el solapamiento es muy alto (Tabla 2). La excepción se ha encontrado en la longitud alar (diferencia de medias altamente significativa), valores 64 mm sólo se han observado en adultos y 58 mm en jóvenes (17,4 % de la población).

### Biometrías por sexos

Los machos son porcentualmente de mayor tamaño que las hembras y, al igual que ocurre con las edades, las diferencias, con carácter general, no son significativas y existe un alto solapamiento, incluso en la altura del pico y en la cola (con diferencias de medias altamente significativas) el solapamiento es muy alto. Las excepciones se han encontrado en las siguientes variables:

- Longitud alar (diferencia de medias altamente significativa), adultos >63,5 mm son machos, <60 mm hembras; jóvenes >62 mm son machos, <59 mm

	Terciarias			Secundarias						Primarias						Álula						
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	G	M	P
Ala izq.	96	91	76	28	17	17	15	13	11	13	9	7	7	7	7	2	2	2	2	48	87	96
Ala dch.	96	91	76	33	17	17	13	11	9	11	11	7	7	7	4	2	2	2	2	48	87	96
Asimetrías				-4			2	2	2	2	-2				2							

	Cobertoras mayores										Cobertoras primarias										Rectrices						
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	CC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	
Ala izq.	93	93	90	90	90	90	90	90	90	90	39	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	63	22	9	7	4	9
Ala dch.	93	93	90	90	90	90	90	90	90	90	37	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	67	20	11	17	26	17
Asimetrías											2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-4	2	-2	-11	-22	-9

hembras. Con este criterio se puede sexar el 37% de la población.

- F8 (diferencia de medias no significativa): adultos >48 mm son machos, <45 mm. hembras; jóvenes >47 mm son machos, <41 mm hembras. Con este criterio se puede sexar el 18,4 % de la población.

### Comparaciones con otras poblaciones

La longitud de ala obtenida en Ceuta ha resultado menor que la de las islas Canarias (excepto la de Lanzarote, que es similar), así como el peso de los jóvenes también es menor (excepto el de Fuerteventura, que es similar) y la altura de pico de Ceuta es mayor que la de Tenerife. El tarso y la longitud del pico-cráneo son mayores en Tenerife que en Ceuta.

Según Grant (1979), las poblaciones insulares tendrían la longitud del ala más pequeñas que las del continente y el tarso, la longitud de pico y la altura de pico más grandes (a excepción de La Palma que tendrían la altura y anchura de pico más pequeños) y los jóvenes de Marruecos tendrían mayor peso que los de Tenerife.

Los resultados obtenidos confirmatorios a lo observado por Grant (1979) en cuanto a tarso y longitud pico-cráneo, pero contrarios en lo relativo a longitud alar, altura de pico y peso.

Por todo ello se considera necesario seguir caracterizando poblaciones del norte de África porque podrían encontrarse diferencias importantes entre ellas.

Al estar estas medidas tomadas por distintos medidores, puede existir algún sesgo (Nisbet *et al.*, 1970; Gardiazábal, 1998), pero en estos casos las medidas biométricas muestran una variabilidad baja si el tamaño de la muestra es elevado (Moller *et al.*, 2006), aunque no puede descartarse totalmente algún resultado erróneo (Gordenough *et al.*, 2010; Oliver *et al.*, 2016).

### Muda adultos

Los adultos tienen un patrón de muda posnupcial completo siguiendo la secuencia típica de los paseriformes europeos, confirmando los estudios realizados por otros autores (Jenni Winkler, 1994; Svensson, 1996; Navarrete y Jiménez, 1997; García del Rey, 2015). El adulto observado en muda activa a finales de enero revela la

**Tabla 7**

Porcentaje de renovación de plumas en la muda posjuvenil en Ceuta.



realización de una muda prenupcial, posiblemente completa, pero desconociendo la extensión final de la misma, la existencia de algún condicionante que hubiera podido desencadenarla y si se trata de un caso aislado o pudiera alcanzar a un ínfimo porcentaje de la población.

### Muda jóvenes

Los jóvenes realizan una muda posjuvenil parcial que afecta a la totalidad de las cobertoras pequeñas y medianas, y a un número variable de cobertoras mayores, terciarias, secundarias, cobertora carpal, álula y retrices, confirmando lo hasta ahora descrito por otros autores (Navarrete y Jiménez, 1997; García del Rey, 2015). Esta muda parcial es más extensa que la realizada por las poblaciones del norte de Europa de herrerillo europeo *Cyanistes caeruleus* (Jenni y Winkler, 1994; Svensson, 1996) y bastante similar a las del centro ibérico (Ponce *et al.*, 2005), diferenciándose de estas últimas en el reemplazo de un porcentaje menor de cobertoras mayores, de la pluma más externa del álula, de la cobertora carpal y de R 2-6, pero mayor porcentaje en R1; el número total de plumas mudadas en la población del centro ibérico (de herrerillo común) oscila entre 9 y 23, el 90% muda entre 15 y 19, y la media es de 17 plumas (Ponce *et al.*, 2005). En Ceuta oscila entre 4 y 48, el 90% muda entre 9 y 26, y la media es de 18 plumas. Además, en Ceuta el 6% de los jóvenes muda cobertoras primarias, el 12% realiza muda parcial extensa (muda de algunas primarias sin su cobertora correspondiente) y el 2% se ha observado en muda activa completa, ya en su fase final, que probablemente llegaron

a completar. Los individuos observados en agosto y diciembre de 1998 vienen a confirmar que la muda puede llegar a completarse y que, una vez finalizada la misma, llevaría a datarlo erróneamente como adulto.

En la población de Ceuta se ha observado una leve asimetría en la muda de secundarias, primarias, cobertora carpal, cobertoras primarias y, sobre todo, en retrices, donde alcanza una diferencia del 22% en R5.

A modo de conclusión, algunos individuos de poblaciones norteafricanas de especies como el serín verdicillo *Serinus serinus*, curruca cabecinegra *Sylvia melanocephala* o pinzón común *Fringilla coelebs* pueden realizar una muda posjuvenil extremadamente extensa y en algunos casos completa (Jenni y Winkler, 1994; Gargallo y Clarabuch, 1996; Navarrete y Jiménez, 1997). En este caso, la muda del herrerillo canario es más extensa que la del herrerillo europeo, considerados ambos de la misma especie hasta fechas recientes.

Habría que plantearse si a los individuos de estas especies que un porcentaje de jóvenes realizan muda de verano completa, una vez finalizada la misma es correcto datar como adultos (código 4 hasta el 31 de diciembre y código 6 del 1 de enero en adelante) a todos los que la hayan completado, asumiendo que puede haber un pequeño porcentaje de error, o bien habría que datarlos con edad indeterminada (código 2 hasta el 31 de diciembre y código 4 del 1 de enero en adelante).

## AGRADECIMIENTOS

A los miembros del Grupo de Anillamiento CHAGRA por su participación y colaboración en la captura de aves y toma de datos. El presente estudio ha contado con financiación de la Consejería de Medio Ambiente de Ceuta.

## BIBLIOGRAFÍA

- Dietzen, C.; García del Rey, E.; Delgado, G. y Wink, M. 2008. Phylogeography of the blue tit (*Parus teneriffae*-group) on the Canary Islands based on mitochondrial DNA sequence data and morphometrics. *Journal of Ornithology*, 149: 1-12.
- García del Rey, E. 2010. Age and sex dimorphism in the Canary Blue Tit *Cyanistes teneriffae teneriffae* on the island of Tenerife, Canary Islands. *Ostrich*, 81: 51-57.
- García del Rey, E., 2015. *Birds of the Canary Islands*. Sociedad Ornitológica Canaria. Barcelona.
- Gargallo, G., 2000. La nueva ficha de muda. En: Pinilla, J. (Ed.). *Manual para el anillamiento científico de Aves*: 99-113. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid.
- Gargallo, G. y Clarabuch, O.. 1996. Extensive moult and ageing in six species of passerines. *Ringling & Migration*, 16: 178-189.
- Gardiazabal, A. 1998. Autocontrol y estandarización de medidas en el anillamiento de aves. *Revista de anillamiento*, 1: 7-12.
- Gohli, J.; Leder, E. H.; García del Rey, E.; Johannessen, L. E.; Johnsen, A.; Laskemoen, T.; Popp, M. y Lifjeld, J. T. 2015. The evolutionary history of Afrocanarian blue tits inferred from genomewide SNPs. *Molecular Ecology*, 24: 180-191.
- Goodenough, A. E.; Stafford, R.; Catlin-Groves, C. L.; Smith, A. L. y Hart, A. G. 2010. Within-and among-observer variation in measurements of animal biometrics and their influence on accurate quantification of common biometric-based condition indices. *Annales Zoologici Fennici*, 47: 323-334.
- Grant, P. R. 1979. Ecological and morphological variation of Canary Island Blue tits *Parus caeruleus* (Aves: Paridae). *Biological Journal of the Linnaean Society*, 11: 103-129.
- Illera, J. C. 2005. Colonización y diversificación de los Herrerillos Comunes en las Islas Canarias. *La Garcilla*, 12-15.
- Illera, J. C.; Koivula, K.; Broggi, J.; Packert, M.; Martens, J. y Kvist, L. 2011. A multi-gene approach reveals a complex evolutionary history in the *Cyanistes* species group. *Molecular Ecology*, 20: 4123-4139.
- Jenni, L. y Winkler, R. 1994. *Moult and ageing of european passerines*. Academic Pres. London.
- Jiménez, J. y Navarrete, J. 2001. *Estatus y fenología de las Aves de Ceuta*. Instituto de Estudios Ceutíes. Ceuta.
- Moller, A. P.; Chabi, Y.; Cuervo, J. J.; de Lope, F.; Kilpimaa, J.; Kose, M.; Matyjasiak, P.; Pap, P. L.; Saino, N.; Sakraoui, R.; Schifferli, L. y Hirscheydt, J. 2006. An analysis of continentwide patterns of sexual selection in a Passerine bird. *Evolution*, 60: 856-868.
- Navarrete, J. y Jiménez, J. 1997. Estudio de muda en paseriformes norteafricanos. *Apus*, 10: 7-11.

- Navarrete, J. 2016. Estado actual de las especies de aves de la península Tingitana en Ceuta. *Revista de Anillamiento*, 35: 82-93.
- Nisbet, I. C. T.; Baird, J.; Howard, D. V. y Anderson, K. S. 1970. Statistical comparison of wing lengths measured by four observers. *Bird Banding*, 41: 307-308.
- Oliver, R.; Cantó, J. L.; Greño, J. L.; Monpó, C. y Monrós, J. S. 2016. Biometría del acentor alpino en Alicante y Valencia: ¿es una herramienta fiable para distinguir grupos invernales? *Revista de Anillamiento*, 35: 101-106.
- Päckert, M.; Martens, J.; Hering, J.; Kvist, L. y Illera, J. C. 2013. Return flight to the Canary Islands - The key role of peripheral populations of Afrocanarian blue tits (Aves: *Cyanistes teneriffae*) in multi-gene reconstructions of colonization pathways. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 67: 458-467.
- Pinilla, J., 1999. *Estadística básica en Ornitología*. SEO/BirdLife. Madrid. (Traducción y adaptación de British Trust for Ornithology, de Jim Fowler y Louis Cohen).
- Pinilla J. (Coord.) 2000. *Manual para el anillamiento científico de Aves*. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid.
- Ponce, C.; De la Puente, J.; Calleja, J. A. y Díaz, A. 2005. Muda postjuvenil de Carbonero Común (*Parus major*), Herrerillo Común (*P. caeruleus*) y Carbonero Garrapinos (*P. ater*) en el Centro Peninsular. *Revista de Anillamiento*, 15: 21-29.
- Salvador, A. 2016. *Herrerillo africano-Cyanistes teneriffae*. Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. [http://digital.csic.es/bitstream/10261/111199/6/cyaten\\_v4.pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/111199/6/cyaten_v4.pdf) (consulta del 19-05-2017).
- Salzburger, W.; Martens, J. y Sturmbauer, C. 2002. Paraphyly of the Blue Tit (*Parus caeruleus*) suggested from cytochrome *b* sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 24: 19-25.
- Stervander, M.; Illera, J. C.; Kvist, L.; Barbosa, P.; Keehnen, N. P.; Pruijscher, P.; Bensch, S. y Hansson, B. 2015. Disentangling the complex evolutionary history of the Western Palearctic blue tits (*Cyanistes* spp.)-phylogenomic analyses suggest radiation by multiple colonization events and subsequent isolation. *Molecular Ecology*, 24: 2477-2494.
- Svensson, L. 1996. *Guía para la identificación de los Passeriformes Europeos*. SEO/BirdLife. Madrid. ■