



¿ Nueva subespecie en Gran Canaria ?

# Colonización y diversificación de los Herrerillos Comunes en las Islas Canarias

Las últimas investigaciones realizadas por un grupo de biólogos de las universidades de La Laguna (Tenerife) y Oulu (Finlandia), en torno a los herrerillos comunes de las islas Canarias, parecen confirmar algunas interesantes hipótesis, entre ellas la presencia en el archipiélago de cinco subespecies en vez de cuatro, al sumar una nueva para Gran Canaria. También señalan un origen común de todas ellas en la isla de Tenerife y la conveniencia de que tanto los herrerillos canarios como africanos sean considerados una especie diferente respecto a los europeos.

\* Juan Carlos Illera, Laura Kvist, Juli Broggi y Kari Koivula

Los medios insulares son considerados escenarios especialmente atractivos para el estudio de numerosos fenómenos tanto ecológicos como evolutivos. Esto se debe a que el proceso de colonización es básicamente estocástico, lo que significa que solo una parte de los taxones presentes en el continente consigue arribar y establecerse de manera estable y duradera en las islas. Esto supone que haya un menor número de especies presentes en las islas, lo cual limita el número de interacciones posibles y fa-

cilita el contraste de hipótesis. Además, debido a que una parte de estas especies han permanecido desde hace mucho tiempo aisladas genéticamente de las poblaciones continentales que las originaron, las islas también se caracterizan por albergar un mayor número de taxones exclusivos de los que les corresponderían en relación a su superficie. Las islas Canarias no han sido ajenas a este interés científico y ya desde principios del siglo XIX son conocidas las expediciones ornitológicas al archipiélago desarrolladas principal-

mente por naturalistas extranjeros con un marcado carácter recolector. La fauna ornitológica canaria siempre ha sido muy interesante para los naturalistas y científicos no solo por su conocida riqueza de especies y subespecies endémicas, y por tanto por el interés *per se* de su estudio, sino además por la posibilidad de incluir esta avifauna en interpretaciones ecológicas, biogeográficas o evolutivas dentro de un contexto geográfico más amplio.

En el reciente *Atlas de las Aves Reproductoras de España* se ha registrado la presencia de 76 especies de aves reproductoras nativas en Canarias de las cuales 6 son especies endémicas y más de 30 son consideradas subespecies endémicas. Dentro del capítulo de subespecies exclusivas, el caso más llamativo de radiación adaptativa es el protagonizado por el Herrerillo Común (*Parus caeruleus*). Esta especie se distribuye de manera continua por todo el Paleártico Occidental entre los 35° N y 65° N, estando representada por 17 subespecies, la mayoría continentales. En Canarias el Herrerillo Común se ha diversifica-

\* Juan Carlos Illera realizó su tesis doctoral en la Universidad de La Laguna (Tenerife) y actualmente centra su investigación en los procesos ecológicos e históricos que determinan la distribución de las aves en islas y las adaptaciones ecológicas de las aves en medios semiáridos de Canarias. Laura Kvist, Juli Broggi y Kari Koivula son miembros del grupo de Ecología Evolutiva de la Universidad de Oulu (Finlandia). Laura Kvist realiza su investigación sobre filogeografía y genética de poblaciones con aves, y Juli Broggi y Kari Koivula sobre ecología del comportamiento.

*P. c. degener**P. c. teneriffae**P. c. palmensis**P. c. ombriosus*

do en 4 subespecies endémicas distribuidas de la siguiente manera: *P. c. degener* (Fuerteventura y Lanzarote), *P. c. teneriffae* (Gran Canaria, Tenerife y La Gomera), *P. c. palmensis* (La Palma) y *P. c. ombriosus* (El Hierro). Las cuatro subespecies pueden distinguirse con facilidad tanto por sus diferentes patrones de coloración como por sus características biométricas y de vocalización. Incluso en aspectos biométricos y acústicos se han encontrado entre algunas islas más diferencias significativas que las propiamente definidas por estas cuatro subespecies tradicionalmente establecidas.

### Colonización desde Tenerife

El estudio e interpretación de los mecanismos que explican distribuciones presentes o pasadas de los organismos es una apasionante labor y la ciencia encargada de ello se denomina Biogeografía. En muchas ocasiones, cuando se pretende ofrecer explicaciones razonables sobre distribuciones pasadas o rutas de colonización, es conveniente realizar aproximaciones multidisciplinarias (geológicas, paleoclimáticas o paleontológicas), pero incluso así obtener una interpretación plausible y robusta no es una cuestión baladí. En los últimos años ha sido decisiva la aportación de las técnicas moleculares basadas en el estudio de marcadores genéticos (fundamentalmente ADN mitocondrial y ADN de cloroplastos), para explicar de manera razonable colonizaciones y diversificaciones de diferentes organismos que previamente eran difíciles incluso de imaginar. Sin embargo, a pesar del interés de la aplicación de estas técnicas, los

estudios llevados a cabo en este sentido con la avifauna canaria son todavía muy escasos.

Los herrerillos comunes de Canarias son muy atractivos para estudiar las pautas de colonización y diversificación en el archipiélago, ya que este taxón no solo logró colonizar con éxito todas las islas y diferenciarse de sus parientes continentales sino que además consiguió diversificarse en cuatro formas endémicas locales. Puesto que en los otros archipiélagos macaronésicos tanto por el norte (Salvajes, Madeira y Azores) como por el sur (Cabo Verde) los herrerillos comunes están ausentes, pero en cambio sí es una especie reproductora común en el norte del continente africano, el origen de la colonización de los herrerillos siempre se había sospechado que debía situarse en África, evidentemente por su proximidad geográfica (Fuerteventura se sitúa a menos de 100 km de la costa africana).

Peter R. Grant (el famoso investigador de los pinzones de Darwin en Galápagos) también se sintió fascinado por la radiación adaptativa de esta especie, y a finales de los años 70 del pasado siglo XX sugirió (ayudándose de técnicas estadísticas multivariantes) un modelo de colonización de las islas basándose en el estudio de diferentes aspectos biométricos (longitudes del tarso, ala, pico, etc.). En este trabajo Grant propuso que los herrerillos colonizaron el archipiélago desde África en dirección este-oeste (hasta aquí nada sorprendente por lo ya comentado acerca de la situación geográfica de las islas); sin embargo, también sugirió que las poblaciones actuales de las islas orientales (Fuerteventura y

Lanzarote) derivaron de las poblaciones presentes en las islas centrales (Tenerife o Gran Canaria). Evidentemente, esto solo hubiera sido posible si los herrerillos originales de las islas orientales se hubieran extinguido previamente y después se hubiera producido un proceso de recolonización desde las islas centrales.

Como ya hemos comentado anteriormente, el desarrollo y puesta a punto de numerosas técnicas moleculares basadas en el estudio del ADN ha facilitado la comprensión de numerosos fenómenos de colonización y dispersión de numerosos organismos. Con el propósito de comprobar la consistencia de la hipótesis de Grant, nos planteamos llevar a cabo un estudio con marcadores genéticos (utilizando una región variable del ADN mitocondrial, la región control) y establecer así el grado de relación de las diferentes poblaciones insulares de herrerillos comunes. Los resultados mostraron que la mayor diversidad genética insular se alcanzó en la isla de Tenerife, lo cual se asocia con un mayor tiempo de divergencia de esta población, es decir, los herrerillos tinerfeños de acuerdo a criterios genéticos parecen ser los más antiguos de Canarias porque pasaron

En estas cuatro imágenes se pueden ver los diferentes patrones de coloración de las cuatro subespecies canarias. En la otra página, ejemplar de Gran Canaria.

Probable secuencia de colonización de los herrerillos comunes en el archipiélago canario desde la isla de Tenerife propuesto por Kvist y colaboradores (2005).





### Los herrerillos europeos y los herrerillos canarios y africanos deberían ser considerados especies distintas.

más tiempo aislados. Estos resultados no solo confirmarían entonces la hipótesis de Grant acerca de la recolonización de los herrerillos comunes en las islas orientales sino que situarían el origen común de todos los herrerillos canarios en la isla de Tenerife. La colonización desde Tenerife pudo ser o bien directa, es decir, los herrerillos llegarían al resto de islas directamente desde Tenerife, o bien a través de otras islas. En este sentido, probablemente la llegada de los herrerillos a Lanzarote pudo haberse producido desde la vecina isla de Fuerteventura. De cualquier manera, será interesante seguir investigando ya que si bien los resultados genéticos obtenidos apoyan un origen común de los herrerillos canarios así como su mayor proximidad a las poblaciones continentales africanas, también se ha encontrado una mayor cercanía genética entre los herrerillos europeos y los herrerillos de La Palma, que entre los europeos y el resto de poblaciones insulares canarias. Ello se debió a que los herrerillos palmeros comparten un fragmento de 12 pares de bases con los herrerillos europeos que, sin embargo, está ausente tanto en el resto de herrerillos canarios como en los africanos. No obstante, el hecho de que haya otras sustituciones de pares de bases que sí son compartidas entre los herrerillos canarios y no con otras poblaciones continentales (europeas o africanas) favorece la hipótesis de un origen común para los herrerillos canarios.

### El caso de Gran Canaria

Los datos moleculares de este trabajo apoyan la división actual de los herrerillos canarios en cuatro subespecies con una sola excepción, Gran Canaria. Cuando se analizaron las muestras de todas las islas, el árbol filogenético final ofreció resultados inesperados en la subespecie *P. c. teneriffae*, ya que apareció desdoblada en dos grupos monofiléticos, uno formado por las poblaciones de Tenerife y La Gomera, y el otro integrado por los herrerillos de Gran Canaria. Este sorprendente resultado (las diferencias genéticas son de un orden de magnitud similar a las encontradas entre las subespecies actualmente reconocidas), junto a las diferencias ya conocidas tanto a nivel



J. C. Hernández

morfológico como acústico sugeriría considerar a los herrerillos de Gran Canaria como una subespecie distinta. En este sentido, en otro estudio reciente donde se combinaban datos moleculares (usando también ADN mitocondrial, en este caso secuencias del gen citocromo-b) y datos morfológicos de todas las poblaciones insulares de petirrojos canarios (*Erithacus rubecula*), Dietzen y colaboradores encontraron que las diferencias genéticas y biométricas entre las poblaciones de Tenerife y Gran Canaria (ambas incluidas tradicionalmente en la subespecie endémica *E. r. superbus*) eran lo suficientemente consistentes como para poder diferenciar ambas poblaciones en dos subespecies distintas. Estos resultados unidos a los ya conocidos de otras especies de aves como el Pico Picapinos o el Pinzón Azul, ambas con dos subespecies endémicas para Tenerife y Gran Canaria, hacen de la isla de Gran Canaria una fuente potencial de nuevos descubrimientos de una magnitud similar en un futuro próximo.

Finalmente, las distancias genéticas encontradas entre los herrerillos europeos y el Herrerillo Cíaneo (*Parus cyanus*), ambas consideradas con un estatus taxonómico de especies verdaderas, fueron menores que las detectadas entre los herrerillos europeos y canarios. Este resultado apoya la idea previamente propuesta por Salzburger y colaboradores (2002) de que los herrerillos comunes forman un grupo parafilético, no solo por sus diferencias genéticas sino también por sus diferencias morfológicas y acústicas. Por tanto estos datos (y de acuerdo también a lo propuesto por Salzburger y colaboradores), sugieren que los herrerillos europeos (grupo *caeruleus*) y los herrerillos canarios y africanos (grupo *teneriffae*) deberían ser considerados como especies distintas. □

### Referencias

- Carracedo, J.C. y S. Day. 2002. *Canary Islands. Classic geology in Europe series*. Terra Publishing. Hertfordshire.
- Cramp, S. y C.M. Perrins. 1993. *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and north Africa, vol. VII*. Oxford University Press, Oxford.
- Dietzen, C., H-H Witt y M. Wink. 2003. The phylogeographic differentiation of the European robin *Erithacus rubecula* on the Canary Islands revealed by mitochondrial DNA sequence data and morphometrics: evidence for a new robin taxon on Gran Canaria? *Avian Science*, 2 y 3: 115-131.
- Emerson, B.C. 2002. Evolution on oceanic islands: molecular phylogenetic approaches to understanding pattern and process. *Molecular Ecology*, 11: 951-966.
- García-Talavera, F. 1997. Las Canarias orientales y vecina costa africana en el Holoceno. *Eres (Arqueología)*, 7: 55-63.
- Grant, P.R. 1979. Ecological and morphological variation of Canary Island blue tits, *Parus caeruleus* (Aves: Paridae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 11: 103-129.
- Harrap, S. y D. Quinn. 1996. *Tits, nuthatches & tree-creepers*. Christopher Helm Ltd. London.
- Juan, C., B.C. Emerson, P. Oromí y G.M. Hewitt. 2000. Colonization and diversification: towards a phylogeographic synthesis for the Canary Islands. *Trends in Ecology and Evolution*, 15: 104-109.
- Kvist, L., J. Broggi, J.C. Illera y K. Koivula. 2005. Colonisation and diversification of the blue tits (*Parus caeruleus teneriffae*-group) in the Canary Islands. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 34: 501-511
- Martí, R. y J.C. del Moral (Eds.). 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Martín, A. y J.A. Lorenzo. 2001. *Aves del Archipiélago Canario*. Francisco Lemus Editor. La Laguna.
- Salzburger, W., J. Martens y C. Sturmbauer. 2002. Paraphyly of the Blue Tit (*Parus caeruleus*) suggested from cytochrome b sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 24: 19-25.
- Schottler, B. 1993. Canary Island blue tits (*Parus caeruleus* ssp.) –differences and variation in territorial song– preliminary results. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, Supplement No. 2: 1-5.