

# Estructura genética del Canario Cantor Español (CCE) a partir de la información genealógica

## Genetic structure of the Spanish Singer Canary from the genealogical information

Jesús Bravo Cano<sup>1</sup>, Fabián Gerpe Meiras<sup>2</sup>, Óscar Cortés Gardyn<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria (UCM), Madrid

<sup>2</sup>Asociación española para el Control de Genealogías del Canario Cantor Español  
(jebravo@ucm.es)

### Resumen

El Canario Cantor Español es una raza originada en España en el siglo XX. En el año 2011 se comienza a registrar su libro genealógico a través de una plataforma web siendo un proyecto pionero a nivel nacional dentro del ámbito de la canaricultura. En el presente trabajo se han analizado los principales parámetros poblacionales con los registros genealógicos disponibles hasta el año 2017 y se ha comparado con los resultados obtenidos en 2014. La profundidad de las genealogías ha aumentado considerablemente como muestra el número de generaciones equivalentes (4,4). El coeficiente de endogamia medio de la población es del 5,3%, lo que supone un ligero incremento respecto a la población analizada en el 2014. Finalmente se valoraron los resultados obtenidos a través de las diferentes herramientas disponibles en la plataforma web.

**Palabras claves:** Canario Cantor Español, genealogías, endogamia, herramientas online

### Abstract

Spanish Singer Canary breed was originated in Spain in the 20th century. The herd book was created in 2011 and the records are registered through a web platform. This methodology is a pioneer project in birds at national level. In this study, the main genetic population parameters have been estimated with all the genealogical records registered until 2017 and have been compared with those estimated in 2014. The genealogical information depth has increased as the number of equivalent generations revealed (4,4). Also, the average inbreeding coefficient has increased to 5.3% which evidenced a slight increase compared with the one estimated in 2014. Finally, the results obtained through the different web platform tools available, have been evaluated.

**Keywords:** Spanish singer canary, pedigrees, inbreeding, online tools

### Introducción

El Canario Cantor Español es una raza de origen español creada en el siglo XX que se caracteriza por canto de giros no continuo, de texto fonético ilimitado y no estereotipado. En el año 2010 la Confederación Ornitológica Española (COE) reconoce como raza de canto al Canario de Canto Español Discontinuo (CCED) y en el 2016 se cambia su denominación por Canario Cantor Español (CCE) para facilitar su reconocimiento internacional por la Confederación Ornitológica Mundial (COM). En la actualidad, se encuentra en el proceso de reconocimiento a nivel internacional, que se prevé formalizar en el año 2019.

En el año 2001 se inicia la organización nacional de un registro genealógico del CCE y en 2011, como parte del proyecto de Registro de Pedigrí del CCE, se informatiza la recogida de información genealógica a través de una herramienta online accesible para todos los criadores registrados. Más tarde, en 2014 la asociación del CCE establece una colaboración con el Laboratorio de Genética de la Facultad de Veterinaria de la UCM para analizar la información

genealógica registrada. Los resultados de los análisis evidenciaron una consanguinidad media elevada en la población, como consecuencia de la práctica habitual de realizar cruces entre individuos emparentados con la intención de fijar las características de canto deseadas.

Ante la necesidad de controlar los valores de consanguinidad de la población de CCE se desarrollaron diferentes medidas:

- Charlas de formación en Madrid (2015), Jerez de la Frontera (2016), Albacete (2017), Badajoz (2017) y Córdoba (2017). Los contenidos de las mismas se pueden consultar a través de una plataforma virtual accesible a través de la red, donde se presentan los resultados de los análisis efectuados y se asesora en la gestión de la población y en las prácticas de cría.
- Puesta en marcha de una herramienta online que permite a los criadores estimar los principales parámetros poblacionales, consultar las genealogías de los individuos registrados y simular cruces, que en función del parentesco de los individuos y mediante un sistema de colores, son recomendados o desaconsejados.

El objetivo del presente trabajo es analizar el uso de las herramientas online desarrolladas, estimar los principales parámetros poblacionales con la información genealógica registrada hasta 2017 y compararla con los resultados obtenidos en el 2014.

## Material y Métodos

La información genealógica analizada se obtuvo de la herramienta online desarrollada para su registro. En el año 2014 el número total de individuos registrados fue de 16095 de 314 criadores y de 31555 registros de 791 criadores en el 2017 (Tabla 1).

Con los registros hasta el 2014 y 2017 se definieron dos poblaciones, la población completa formada por todos los registros genealógicos y la de referencia que incluía los registros genealógicos de aquellos individuos con más de dos generaciones completas. Los parámetros poblacionales estimados a partir de la información genealógica fueron:

a) El número de **generaciones completas**. Dicha cantidad se obtiene como resultado de sumar todos los ancestros conocidos de cada animal según el término  $(1/2)^t$ , siendo "t" el número de la generación del ancestro de que se trate, teniendo un valor de "uno" para los padres, "dos" para los abuelos, etc.

b) El número de **generaciones completas equivalentes**

c) Los coeficientes de **endogamia** y de parentesco de cada individuo representado en el fichero de pedigrí.

Los cálculos fueron realizados con el programa ENDOG<sup>2</sup>.

Por último, señalar que el uso de las herramientas online se analizó mediante los registros que se generan cuando los usuarios acceden a las mismas:

- Número de **pedigrís mostrados** por año.
- Número de **individuos registrados** por año
- Número de veces que se ha usado la **aplicación online de cálculo de consanguinidad** para futuros, durante el año 2017.

## Resultados y Discusión

En los registros genealógicos no se han encontrado errores, a diferencia del análisis realizado en el 2014 donde fueron numerosos. Por tanto, se ha solucionado uno de los problemas que ocasionaba una gran demora en la publicación de los datos en la plataforma web, el cual era debido principalmente a un error en el código informático.

El número total de animales registrados ha ido aumentando cada año. En la actualidad es de 31555, probablemente debido entre otros factores a la concienciación de los criadores, a las nuevas técnicas de selección difundidas y las nuevas herramientas implementadas (Tabla 1).

Año	Nº de registros	Año	Nº de registros
2011	4977	2015	3636
2012	3678	2016	4767
2013	3947	2017	6880
2014	3493		

Tabla 1. Número de individuos registrados por año

En la población de referencia de registros genealógicos hasta el año 2017 la media de generaciones completas fue de 2,5 y el promedio del número de generaciones equivalentes de 4,4. Comparado con los resultados obtenidos en el año 2014 donde los valores fueron de 2,1 y 2,7, se evidencia una mayor profundidad en la información genealógica como consecuencia del incremento de registros genealógicos tanto de animales de nuevo nacimiento como de animales que no habían sido registrados.

El coeficiente de endogamia medio de la población de 2017, tanto en la población total como la de referencia, ha aumentado levemente en comparación con los análisis realizados en 2014 (Tabla 2). De igual forma el porcentaje de animales endogámicos en las poblaciones total y de referencia de 2017 se ha incrementado respecto al análisis anterior, debido a la mayor profundidad de registro de genealogías, lo que incrementa la posibilidad de que los animales tengan un parentesco en común. La endogamia media de los animales endogámicos se ha reducido, gracias a la obtención de un gran número de individuos con endogamias muy bajas, originados por cruces entre animales con coeficientes de parentesco bajo (Tabla 2).

	2014		2017	
	Población total	Población referencia	Población total	Población referencia
Nº individuos	16095	5494	31555	17531
Endogamia (%)	2	4	3,2	5,3
Animales endogamia > 0 (%)	15	39	32,3	56,1
Endogamia media de los animales endogámicos (%)	13,3	11,5	10	9,5
Porcentaje de animales endogámicos con una endogamia superior al 6,25%	74	69,6	53,4	51,7

Tabla 2. Valores de los diferentes parámetros de la endogamia en la población total y de referencia.

En la Tabla 3 se muestran los resultados relativos a los criadores respecto a sus prácticas de cría. Cabe destacar el gran porcentaje de intercambio de individuos que se produce entre los criadores, de forma que el 87% de los padres reproductores en el promedio de los aviarios proceden de machos de otros criadores. A priori estos valores deberían denotar coeficientes bajos de endogamia, pero al recurrirse a técnicas endogámicas para la selección de cruzamientos, originan las cifras de endogamia anteriormente mostradas en la Tabla 2. Las diferencias entre las poblaciones de 2014 y 2017 son mínimas.

	2014	2017
Media de animales por criador	50	68
Media porcentaje de crías que son de padres de otros criadores (%)	87	87
Media porcentaje de veces en que los machos reproductores nacidos en el aviario actúan como padres en el mismo aviario (%)	22	23
Media porcentaje de veces en que los machos reproductores nacidos en el aviario actúan como padres en otros aviarios (%)	64	65

**Tabla 3. Resultados promedios obtenidos de los principales valores medidos por criador.**

En lo que se refiere a la valoración del uso de la plataforma web en la Tabla 4 se muestran el número de consultas realizadas. A pesar del evidente aumento a lo largo de los años, las consultas las realizan un número reducido de criadores respecto al total de criadores (260) con acceso a la plataforma.

Año	Nº de registros	Criadores	Año	Nº de registros	Criadores
2012	2249	41	2015	8519	64
2013	4465	53	2016	13961	73
2014	5728	57	2017	21100	100

**Tabla 4. Número de consultas realizadas y número de criadores que las realizaron**

En cuanto a las diferentes herramientas que han sido consultadas, se ha contabilizado el número de visitas recibidas y el tiempo promedio que el usuario ha empleado con ellas. Cabe destacar el gran uso que realizan los criadores para la consulta individual de los pájaros, probablemente con la intención de conocer los antecesores del individuo y de esta manera, intentar estimar su valor como reproductor o bien para la planificación de cruces (Tabla 5).

Herramienta	Visitas	Promedio tiempo (minutos)
Genealogía Individuo	20605	1:15
Página de inicio	5163	0:56
Consulta Descendientes	4882	0:39
Consultas Cruces	2958	0:17
Consulta Aplicación	2329	2:05
Informe Criador	1302	1:04

**Tabla 5. Valores de número de visitas, herramientas utilizadas y tiempo empleado en la plataforma web del 7 de marzo de 2017 al 7 marzo de 2018.**

Con el fin de valorar la influencia de las herramientas desarrolladas y la formación dada a los criadores en la evolución de los parámetros poblacionales, se analizaron dichos parámetros en un criador del registro que ha colaborado activamente en el desarrollo del proyecto. En la Tabla 6 se muestran los resultados de los parámetros poblacionales. Destacar la reducción de la endogamia media cada año y la endogamia media de los animales endogámicos, a pesar de que el número de animales endogámicos en el último año es del 100%.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Nº individuos	47	45	64	28	44	50	50	345
Endogamia (%)	7,8	4,9	5,6	0,7	7	4,6	3,7	4,9
Animales endogamia > 0 (%)	44,7	26,7	70,3	25	81,8	96	100	63,8
Endogamia media de los animales endogámicos (%)	17,3	18,3	8	2,7	8,5	4,8	3,7	7,7
Porcentaje de animales endogamia > al 6,25%	57,1	100	64,4	0	69,4	18,8	16	43,6

**Tabla 6. Parámetros poblacionales estimados en un criador desde el año 2011.**

Las charlas de formación impartidas, accesibles a través de internet, han acumulado un total 18980 visualizaciones y cabe destacar que la mayoría se produjeron desde España (65%), aunque se han visualizado en numerosos países: México, Argentina, Estados Unidos, Perú, Colombia, Chile, Venezuela, Costa Rica, Portugal, Brasil, Italia, Rumania y Reino Unido, entre otros. Que posteriormente han contactado con la finalidad de adherirse al proyecto.

### Conclusiones

1.- La profundidad de las genealogías se ha incrementado considerablemente desde el año 2014, consecuencia tanto de la introducción de registros anteriores al año de creación del registro de genealogías, como del aumento de animales registrados de nuevo nacimiento.

2.- El coeficiente de endogamia medio de la población ha seguido aumentando pese a todas las medidas tomadas de formación y herramientas desarrolladas. El coeficiente de endogamia medio de la población de referencia es del 5,3 %, próximo al valor del 6,25% que se considera crítico en las poblaciones.

3.- A pesar del incremento en el uso de herramientas disponibles en el registro de genealogías es importante continuar con su difusión, mejorando la facilidad de su uso con el objetivo de aumentar el número de criadores que acceden a ella.

4.- Cabe destacar que el desarrollo del registro de genealogías se ha realizado de una manera autónoma por los propios criadores y sin ningún aporte económico.

### Bibliografía

<sup>1</sup>Saíenz, R., J.A. García, S. de Argüello, F. Barquín, M.ª J. Crespo, N. Chomón, L. A. Calderón, J. Cañón. Genetic structure of the Tudanca bovine breed inferred from the genealogical information. Archivos de Zootecnia. 2011. 60:401-404.

<sup>2</sup>Juan Pablo Gutiérrez and Félix Goyache. A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information. Journal of Animal Breeding and Genetics. 2005. 122: 172-176.

Web del Canario Cantor Español. *Canario Cantor Español*, Madrid, España. <http://www.cantorespañol.es> (acceso 13-Marzo-2018).