

Canto del canario

Texto y fotos: José Manuel Gómez González
 Juez Nacional de Canto Timbrado
 Federación Española de Canarios de Canto (F.E.C.C.)

Introducción

La Canaricultura de Canto actual atraviesa uno de los momentos más dulces de su historia, no sólo porque su expansión (de la mano del avance de las nuevas tecnologías) alcanza niveles inimaginables hace tan sólo unos años, sino porque su evolución parece no tener límite.

La biotecnología aplicada a la canaricultura de canto y la aparición de nuevas redes sociales en Internet, son los principales causantes de este nuevo concepto/modelo de canaricultura, una canaricultura mucho más evolucionada y plural que la conocida por quien les escribe allá por el año 1989.

Sirva a modo de ejemplo, los estudios realizados por la profesora Rebecca

Kilner, del Departamento de Zoología de la Universidad de Cambridge, en relación a la comunicación prenatal (se entiende previo nacimiento del pollo) entre madre-hijo, de forma que la hembra comunica a su descendencia mediante mensajes hormonales insertos dentro del huevo (se entiende durante la formación de éste) la "tacañería" empapuzando (aportando comida) de sus padres, evitando así que las crías malgasten energía pidiendo comida innecesariamente.

Lo que antes quedaba en un "La naturaleza es sabia" encuentra su explicación hoy, gracias al trabajo de investigadores como la profesora Kilner y a la posibilidad de efectuar mediciones del nivel de testosterona.

No menos importante, es la interpretación y exposición (nada que ver con el "ocultismo" de antes) de nuevos métodos de cría y selección, de manera que cualquier aficionado pueda tener acceso a toda la información necesaria para iniciar y concluir un trabajo serio con garantías.

El reconocimiento de un nuevo modelo de canto en el caso del Canario de Canto Español, debe mucho a la pluralidad (no tanto a la evolución) de la canaricultura de canto actual, precisamente por la profesionalización y/o modernización de los criaderos, fruto como digo, del intercambio social (en sentido amplio) entre canaricultores.

Con este artículo, trato de simplificar (no se si con éxito) algunos de los elementos de más incidencia en el canto del canario (la estructura cerebral y su relación con el aporte de testosterona, la respuesta a estímulos auditivos y la intervención de genes y mutaciones) de forma que su lectura resulte mucho menos aburrida que de hacerse recurriendo a la bibliografía original.

El canaricultor de canto actual debe evolucionar al mismo tiempo que el pájaro, ya no vale aquello de "alpiste, agua y algo de suerte...", la canaricultura de ahora es mucho más exigente.

La capacidad de los ejemplares aumenta exponencialmente en relación a cómo lo hacía antaño, y esto ocurre sencillamente porque la selección se hace de forma correcta (en cuanto a método y nivel de exigencia).

El canario de canto discontinuo (de forma mucho más evidente) nos sorprende año tras año con sus partituras, no ya por lo novedoso de sus giros, sino por el perfeccionamiento de sus capacidades.

APRENDIZAJE DEL CANTO

El aprendizaje del canto del canario comprende las siguientes etapas (para un canario nacido a finales de marzo):

ETAPA DE SUBCANTO

Desde finales del primer mes de vida (abril) a finales del segundo mes (mayo):



La hembra comunica a su descendencia mediante mensajes hormonales insertos dentro del huevo la "tacañería" empapuzando de sus padres, evitando así que las crías malgasten energía pidiendo comida innecesariamente.

Canto de estructura inestable, carente totalmente de dicción e intensidad.

Incrementa el Centro Vocal Superior hasta que se detiene por un descenso brusco de la testosterona al tercer mes.

PRIMERA ETAPA DE CANCION PLÁSTICA

Época de muda (junio, julio y agosto): **Canto más estructurado, con mejor dicción e intensidad pero todavía inestable y carente de brillantez.**

Se detiene el crecimiento del Centro Vocal Superior durante aproximadamente 3 meses y la capacidad de aprendizaje (para adquirir nuevas notas del repertorio) es muy baja.

SEGUNDA ETAPA DE CANCION PLÁSTICA

Después de muda (septiembre, octubre y noviembre):

El canto adiciona notas a su repertorio, estructura, dicción y brillantez.

Aumenta considerablemente el Centro Vocal Superior por el aumento de testosterona en sangre, que facilita la incorporación de notas al repertorio.

En esta etapa hay que tener especial cuidado de no elevar el nivel de testosterona, por ejemplo con un enjaule precipitado, que reduciría este ciclo trimestral acortando el repertorio por haberse visto obligado el canario a cerrar canto de forma prematura.

ETAPA DE CANTO MADURO (Canción plástica + Definición + Estabilidad)

(Noviembre-diciembre):

El canario ha adquirido prácticamente la totalidad de notas de su canto adulto.

El tamaño del Centro Vocal Superior se estabiliza hasta la llegada de la próxima primavera.

En esta etapa habrá un periodo de 15-20 días en los que el nivel de testosterona descenderá hasta niveles mínimos similares a la época de muda (pero no reduce el tamaño del Centro Vocal Superior). En ese periodo de 15-20 días previos al cierre del canto o una vez cerrado, el canto del canario se mantendrá dulce, para tornarse intenso y precipitado conforme va apareciendo el celo.

El canario de canto, bajo condiciones normales, adquiere su **CANTO ESTABLE** a los diez meses de edad.

Antes de cría (enero-febrero):

El nivel de testosterona aumentará espectacularmente hasta llegar al máximo en plena etapa reproductiva (primavera).

El canario variará la calidad de su canto dependiendo del medio con el que interactúe (cambios de temperatura, transporte, alimentación y demás condiciones ambientales), de modo que las estructuras físicas responsables del sistema canoro (músculos, membranas y resonadores) priorizarán su esfuerzo hacia una correcta respiración, antes que en la construcción de una más o menos elaborada partitura de canto.

ESTIMULACIÓN AUTIDIVA

Se han realizado diversos experimentos de aislamiento acústico y ensorde-

cimiento de ejemplares en diferentes momentos del desarrollo canoro, llegando a la conclusión de que un desarrollo vocal completo no es posible si se interrumpe o distorsiona la relación MODELO / EJECUCIÓN.

"Aunque el individuo presenta un patrón innato, necesita en una fase temprana SENSITIVA la exposición a un tutor específico o una interacción directa entre individuos de la misma especie para convertir el canto innato en uno más complejo en estructura" (Brenowitz y Beecher, 2005)

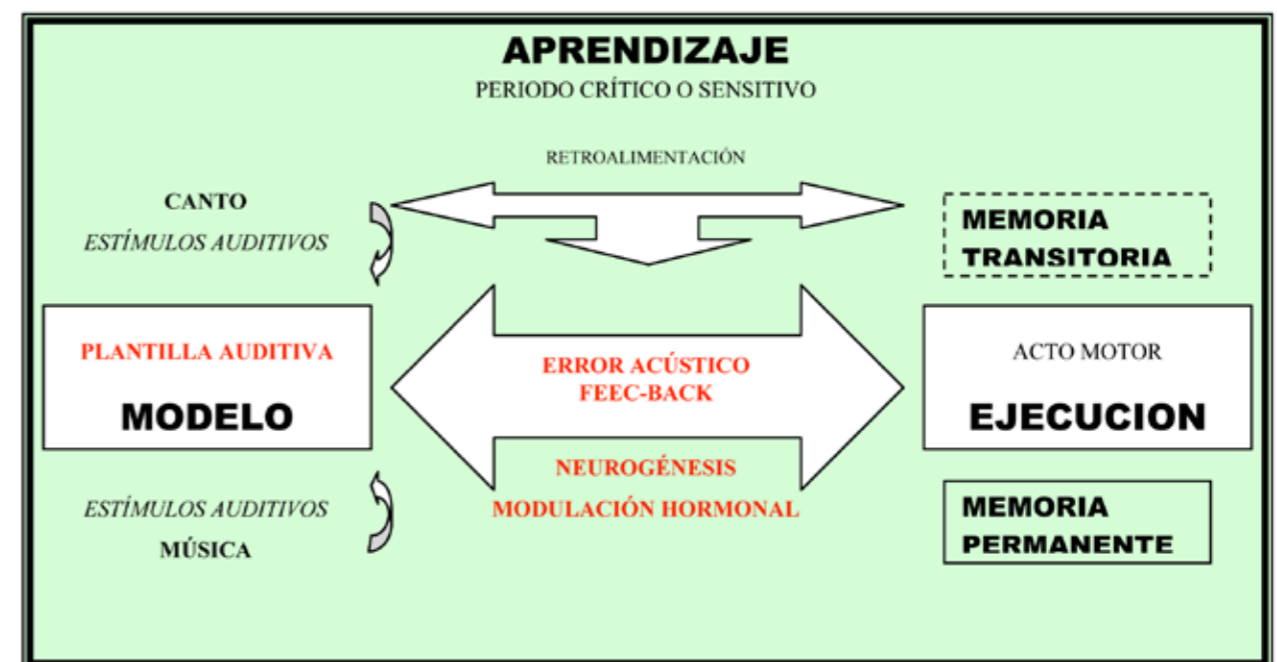
Esta afirmación deja al margen la sobreestimulación musical, que como sabemos es práctica cada vez más extendida entre los criadores de canarios de canto y exponencialmente en el ámbito del canario discontinuo.

El canario tiene la capacidad de adaptar el funcionamiento neuronal del canto en respuesta a diferentes estímulos auditivos, mediante la incorporación de nuevas neuronas al núcleo central del canto a través de la NEUROGÉNESIS (de ahí que se denominen **aves de canto abierto** u "open brain"). La neurogénesis se relaciona con la plasticidad en el canto, de forma que la estimulación auditiva desencadenará la formación de neuronas:

- En CANTIDAD (las primeras en aparecer en respuesta al canto propio del individuo).

- En ESPECIFICIDAD (asociadas a giros no propios del individuo se encuentran en menor proporción)

La imitación de un MODELO de canto (no entendido como copia sino como respuesta a estímulos auditivos del me-



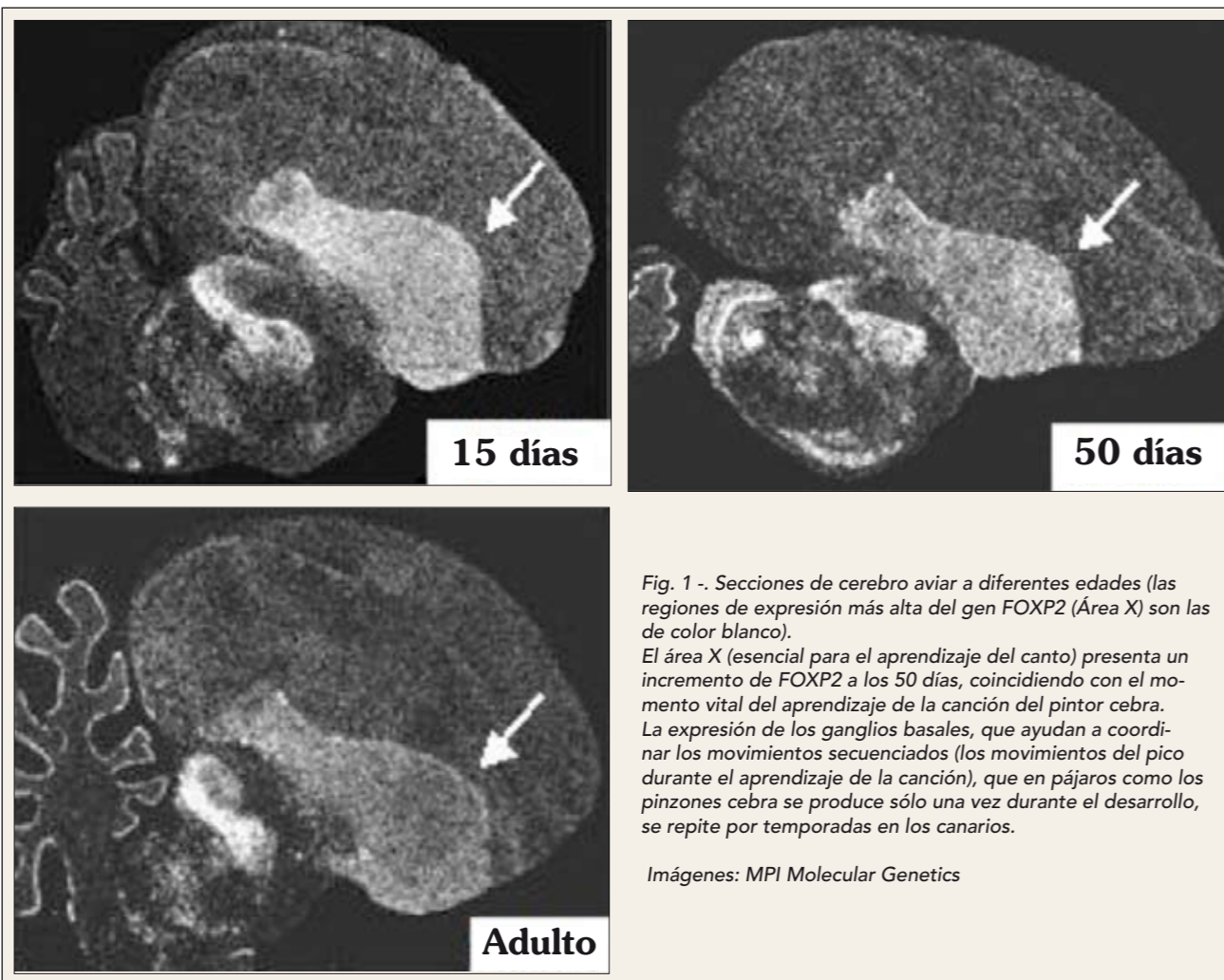


Fig. 1 - Secciones de cerebro aviar a diferentes edades (las regiones de expresión más alta del gen FOXP2 (Área X) son las de color blanco). El área X (esencial para el aprendizaje del canto) presenta un incremento de FOXP2 a los 50 días, coincidiendo con el momento vital del aprendizaje de la canción del pintor cebra. La expresión de los ganglios basales, que ayudan a coordinar los movimientos secuenciados (los movimientos del pico durante el aprendizaje de la canción), que en pájaros como los pinzones cebras se produce sólo una vez durante el desarrollo, se repite por temporadas en los canarios.

Imágenes: MPI Molecular Genetics

dio con el que interactúa) consta de 2 procesos:

- Construcción de una PLANTILLA AUDITIVA.

En base a estímulos auditivos (canto/música) construye un modelo de canto y lo memoriza.

- Conversión de la plantilla (MODELO) en acto motor (EJECUCIÓN).

Intenta imitar el modelo memorizado, en base a las diferencias que el pájaro escucha con respecto a éste en su propio canto (ERROR ACÚSTICO y FEED-BACK AUDITIVO).

Esta PLANTILLA AUDITIVA, el ERROR ACÚSTICO, el mecanismo de FEED-BACK AUDITIVO o corrección del programa motor conforme a la diferencia constatada, la MODULACIÓN HORMONAL de los núcleos cerebrales y la NEUROGÉNESIS (proceso de desarrollo y reparación neuronal), conforman los **MECANISMOS BÁSICOS DEL CANTO**.

La modificación de alguno de estos mecanismos básicos del canto produciría un CANTO PATOLÓGICO, no una variación normal del canto estereo-

tipado de la especie. Sin embargo, la modificación y optimización de los factores influyentes en estos mecanismos básicos del canto, como el aislamiento acústico y la sobreestimulación auditiva, la modificación del fotoperiodo y la interacción social o un estado de salud que garantice óptimos niveles de testosterona en sangre, podrían optimizar de forma natural el canto.

La relación MODELO / EJECUCIÓN deberá permanecer intacta o sobrealimentada, se dice hasta una vez pasada la segunda muda. Se dice que el canario mantiene un APRENDIZAJE ABIERTO, siendo capaz de desarrollar nuevos cantos en subsecuentes años.

El desarrollo y estabilización del canto adulto cuenta con dos estados de memoria:

- TRANSITORIA que necesita sobrealimentación auditiva para su conservación.

- PERMANENTE que se mantiene en ausencia de retroalimentación alguna.

Los mecanismos básicos del canto (de rojo en el cuadro) controlan:

- El aprendizaje, que comprende los

diez primeros meses de vida (PERIODO CRÍTICO o SENSITIVO).

- El mantenimiento y renovación estacional del canto, por la construcción de un programa motor (EJECUCIÓN) estable o la elevación de los niveles de testosterona.

GENES Y MUTACIONES

La estimulación auditiva del canto y la observancia de determinadas acciones en otros individuos activan las NEURONAS ESPEJO y los GENES ZENK que aumentan la plasticidad neuronal, desencadenando procesos moleculares y celulares asociados a genes que modifican los circuitos relacionados con el canto y la memorización.

El gen FOXP2 es un regulador neuronal implicado en el desarrollo y/o funcionamiento de los circuitos asociados a la planificación motora (coordinando la musculatura implicada en la vocalización) y el aprendizaje, principalmente de aquellas especies animales capaces de aprender patrones articulatorios vocales, que les sirven como mecanismo

de comunicación (presente en algunas aves canoras, caso del canario) y además interviene en el desarrollo de algunos órganos como los pulmones.

Según diferentes estudios biolingüísticos y neurológicos (A. Benítez-Burraco), la mutación del gen FOXP2 provoca trastornos del lenguaje (dispraxia en humanos e impedimento de un correcto aprendizaje del canto en aves).

En el lenguaje humano se detectaron tergiversaciones en la pronunciación, orden inapropiado de las palabras, incapacidad motora (labios y/o lengua) para la emisión de algunos sonidos, además de incapacidad también para secuenciar y seleccionar fonemas.

- Problemas para la correcta articulación de determinados tipos vocálicos (vocales rotizadas) y consonánticos (consonantes líquidas /l/ y /r/, la B, oclusivas, africadas y fricativas) por omisión, sustitución o distorsión de las mismas.

- Desrotización, palatización, retroflexión, dentalización y lateralización (en el caso de la T, parece poner de manifiesto una incapacidad para situar correctamente la lengua durante su articulación).

- Ralentización del discurso.

Desde el punto de vista de la discontinuidad, resulta al menos curiosa la relación entre estos problemas para la correcta articulación de fonemas donde intervenga la R (incluso omisión) y la no inclusión de giros continuos en el repertorio del canario que nos ocupa.

La mutación del gen FOXP2 parece provocar una alteración del patrón habitual de migración y/o maduración de las neuronas cerebelosas.

En el caso de algunas aves (T. Gutta), el efecto fenotípico asociado a una disminución de la expresión del gen en el área X del circuito de canto podría conllevar a:

- Menor fidelidad en el proceso de imitación, en términos cuantitativos y cualitativos, que afecta por igual a todas las sílabas y a todos los motivos integrantes del canto, por omisión de determinadas sílabas, alteración de su duración, imitación espectral inapropiada y repetición anómala de ciertas sílabas o pares de sílabas en el seno de motivos concretos.

- Mayor variabilidad en el proceso de ejecución del canto, en términos cuantitativos y cualitativos, que afecta por igual a todas las sílabas y a todos los motivos, que se traduce en una mayor variabilidad en los principales parámetros acústicos que definen las sílabas (tono, frecuencia) y en su duración, aunque no en lo concerniente a la estereotipia de

los motivos.

- Reducción del periodo crítico de aprendizaje, lo que se traduciría en una cristalización precoz del canto.

El fenotipo resultante (anómalo o disfuncional) es consecuencia de un desajuste entre la secuencia sonora producida por el ave y el patrón memorizado en la fase de aprendizaje que precede a la etapa sensorimotora (que implica la comparación de ambas). La reducción de los niveles de expresión del gen FOXP2 en el área X durante la fase sensorimotora del aprendizaje no provoca modificación acústica alguna, sólo un aumento de variabilidad.

El área X, en la que los niveles de expresión del gen FOXP2 son mayores que en cualquier otra región del telencéfalo aviar (y cuyo tamaño se dice condiciona el tamaño del repertorio), formaría parte del denominado circuito anterior del prosencéfalo, encargado de la modulación del canto durante la fase adulta.

El gen FOXP2 participa tanto en el desarrollo (Función ORGANIZATIVA) de estos circuitos durante la fase embrionaria como en su funcionamiento durante la fase adulta (Función ESTIMULANTE), así como inhibiendo la expresión de los genes responsables de la estabilidad neuronal durante el aprendizaje, favoreciendo una mayor plasticidad de los centros neuronales implicados en el canto, consiguiendo un ajuste óptimo entre la secuencia sonora emitida por el ave y la secuencia memorizada que le sirve como patrón.

En los cantores indirectos (machos que cantan para sí mismos, canto no dirigido) el nivel de expresión de este gen en dicho área es menor que en los directos (los machos que cantan debido a la presencia de un congénere, canto dirigido), advirtiéndose en los primeros un incremento de la actividad neuronal durante el canto y su variabilidad (aunque desciende el contenido silábico). El contexto social, parece modular el aprendizaje y la ejecución del canto, que afecta a la expresión del gen FOXP2, sin que se vean alteradas las características acústicas del canto ni su patrón motor de ejecución (el macho canta de la misma forma este o no en presencia de la hembra, aunque la canción puede no ser la misma).

En los ejemplares adultos de algunas aves, no existe correlación entre los niveles de expresión del gen FOXP2 y las características acústicas del canto (patrón motor implicado en la generación del canto). Las mutaciones condicio-

nales que sólo presenta el fenotipo en determinadas condiciones ambientales (condiciones restrictivas), mostrando la característica silvestre en las demás condiciones del medio ambiente (condiciones permisivas) y la acción/estimulación del gen FOXP2, serán factores muy a tener en cuenta por aquellos canaricultores que persigan un modelo de canto no aprendido fijado genéticamente en sus ejemplares. No olvidemos que lo que para nosotros es música, para las aves es lenguaje (en este sentido resulta interesante la lectura del resultado de los estudios en relación a la divergencia cultural en el canto del gorrión de corona blanca, D. Nelson, BLB).

Y son muchas las aves que improvisan canción sin sometimiento alguno a estricto programa de aislamiento acústico-visual. En el caso de algunas especies de aves demuestran excepcionales e ilimitadas dotes (capacidades) para imitar, aprender y "versionar" sonidos. Este lenguaje, adquirido por imitación o habiendo sido forzado por dicho sometimiento estricto a un programa de aislamiento acústico-visual tendrá fines comunicativos y/o comportamentales, reproductivos y/o territoriales y adaptativos en general dentro de un medio ambiente o hábitat concreto (caso de la Calandria y el aislamiento genético del Mosquitero Común y el Mosquitero Musical, casi idénticos en su plumaje y morfología, pero necesariamente con cantos muy distintos, A. Fernández García).

Bibliografía

Benítez-Burraco A. *FOXP2 y la biología molecular del lenguaje: nuevas evidencias*.

I. Aspectos fenotípicos y modelos animales. *Revista Neurol* 2008; 46; 289-298.

S. Haesler, K. Wada, A. Nshdejan, E. Morrissey, E.K.T. Lints, E.D. Jarvis, and C. Scharff. *FOXP2 Expression in Avian Vocal Learners and Non-Learners*. *Journal of Neuroscience*, 24(13): 3164-3175

Jerez Gómez-Coronado V. *Genética y herencia en la canaricultura de canto*. May-2009.

Camilla A. Hinde, Rufus A. Johnstone, Rebecca M. Kilner Department of Zoology, University of Cambridge, Downing Street, Cambridge CB2 3EJ, UK. *Parent-Offspring Conflict and Coadaptation*. *Science* 12 March 2010: Vol. 327. no. 5971, pp. 1373 - 1376

Ibáñez J.F. *Breves nociones sobre la fisiología del canto en los canarios*. Jun-2002 ○