

# Las abejas oriundas del Archipiélago Canario

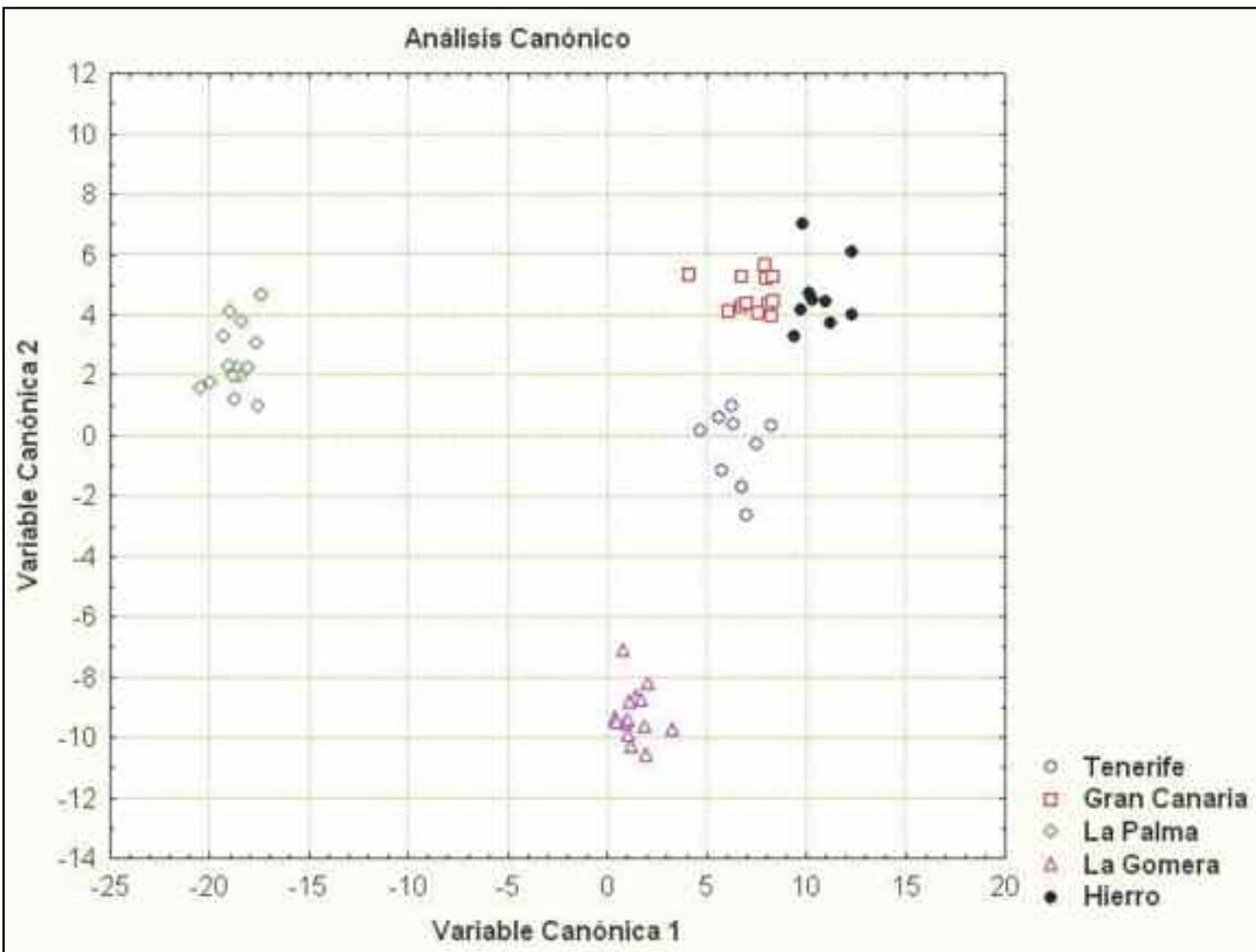
Francisco Padilla Alvarez, José M. Flores Serrano; Departamento de Zoología. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales. 14071 Córdoba.

## Introducción

Los primeros habitantes de las Islas Canarias fueron los Guanches y no existen

muchos datos fiables sobre este grupo étnico, por este motivo el origen y forma de vida de estas personas son

temas bastante debatidos y se han planteado diferentes hipótesis para justificar diferentes líneas de razonamien-



GRÁFICA 1: Representación de los resultados obtenidos con el análisis discriminante. El estudio incluye las colmenas del Archipiélago Canario.

to. Sin entrar en la controversia podemos afirmar que la hipótesis más aceptada la que propone un origen bereber, es decir, norteafricano.

El poblamiento de las islas se debió de producir en oleadas sucesivas. Una primera causa de estas oleadas de emigrantes pudo ser la progresiva desertización que se estaba produciendo en el Sahara, otra algo posterior pudo estar originada por el avance del Imperio Romano y la presión que ejercía sobre los pobladores del norte de África. Muchas tribus en esta época se desplazaron hacia la actual Mauritania.

Probablemente varios grupos bereberes alcanzaron las islas en sucesivas oleadas, estas personas llevaron sus animales domésticos (ej. cabras, ovejas, cerdos y perros) e introdujeron en las islas el cultivo del trigo, cebada y algarroba (arveja).

En relación a los animales domésticos introducidos en el archipiélago y la apicultura podemos realizar las siguientes preguntas: ¿conocían los Guanches las prácticas apícolas?, ¿introdujeron las abejas en las islas? En relación a este tema volvemos a tener una

gran carencia de datos fiables y solamente disponemos de las crónicas que escribieron los primeros europeos que arribaron a las Canarias. Estos autores no reflejan en ninguno de sus escritos los posibles conocimientos apícolas de los Guanches.

Independientemente de que los Guanches practicaran algún tipo de apicultura, los colonizadores de las islas casi con toda seguridad llevaron colmenas desde la Península Ibérica, debido a que algunas islas como La Palma o Hierro presentaban unas características ambientales y ecológicas adecuadas para las prácticas apícolas. La calidad de la miel canaria permitió que en el siglo XVI se exportasen hacia Europa grandes cantidades de este dulce producto.

Además de lo expuesto tenemos que tener en cuenta que en el proceso de colonización de América se transportaron colmenas desde el Viejo Mundo hacia el nuevo continente, y las Islas Canarias representaban el último puerto donde arribar antes de cruzar el gran océano. Suponemos que sería bastante probable que algunas de estas colmenas o enjambres

quedasen en estas tierras insulares.

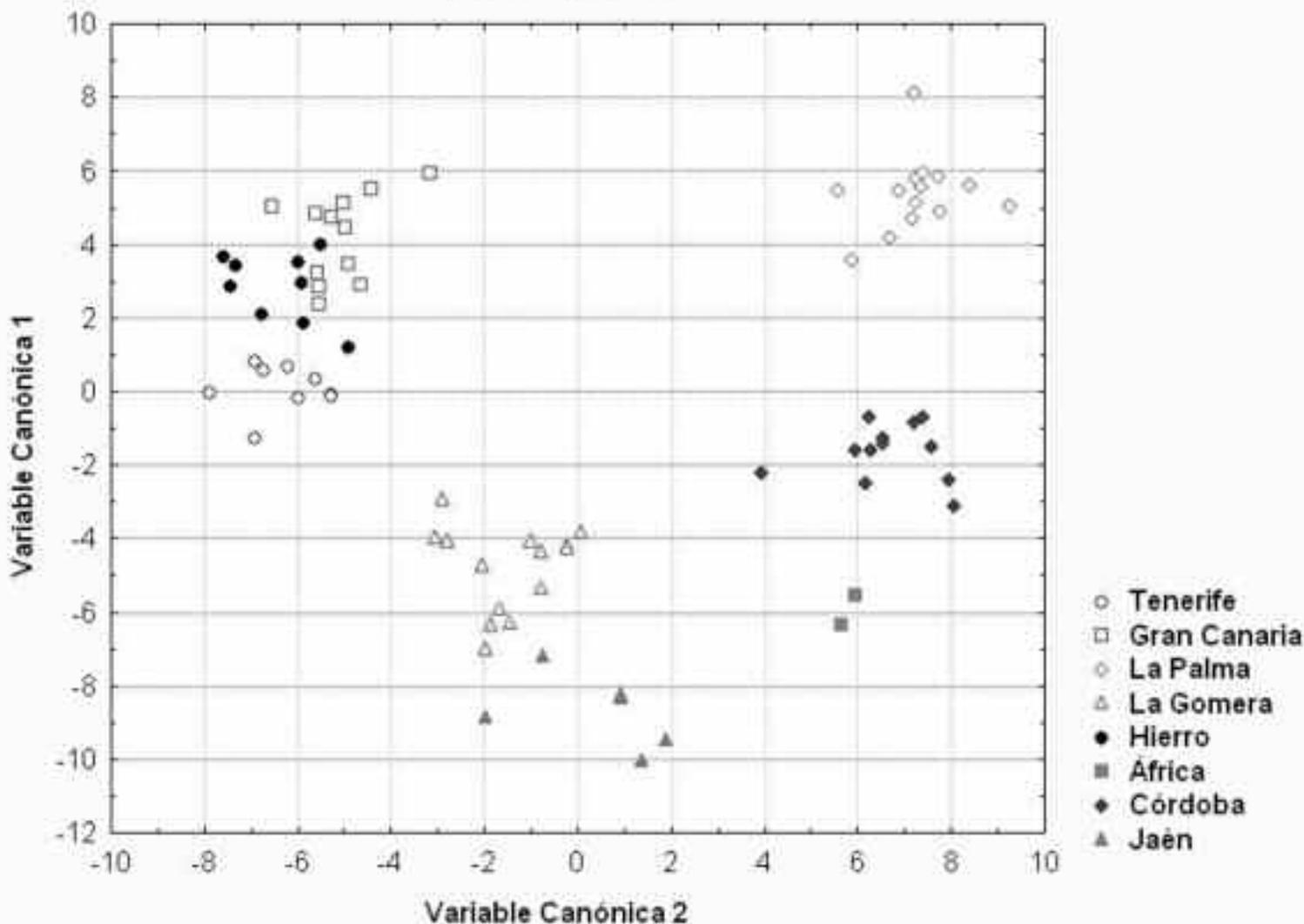
Si estudiamos esta cuestión desde un punto de vista científico tenemos que dar un gran salto en el tiempo para buscar las primeras citas sobre las abejas del archipiélago. Por este motivo vamos a irnos al siglo XX para continuar nuestra exposición.

## Caracterización morfológica

La caracterización morfológica como su propio nombre indica consiste en observar y medir diferentes estructuras corporales de los animales, por ejemplo, longitud y anchura de las alas. Estos estudios pueden ser utilizados con diferentes fines y específicamente cuando hablamos de animales domésticos son muy importantes para definir las razas pertenecientes a una determinada especie (ej. ganado vacuno, caprino, ovino o nuestras queridas abejas).

Si hablamos de caracterización morfológica de las abejas melíferas (*Apis mellifera*) es obligatorio citar los trabajos de F. Ruttner. Este autor estudió diferentes estructuras cor-

## Análisis Canónico



GRÁFICA 1: Representación de los resultados obtenidos con el análisis discriminante. El estudio incluye las colmenas del Archipiélago Canario, norte de África y sur de la Península Ibérica.

porales en muestras de abejas melíferas oriundas de diferentes zonas geográficas de Europa y África. Después de aplicar a los datos obtenidos diferentes análisis estadísticos describió 24 razas de abejas pertenecientes a la especie *Apis mellifera*, además las clasificó en tres ramas o líneas principales.

Como resultaría algo tedioso y fuera de nuestros objetivos describir todas estas razas, vamos a centrarnos en dos de ellas que son las que consideramos que pueden estar más emparentadas con las abejas canarias, específicamente nos estamos refiriendo a *Apis mellifera iberiensis* que es la raza oriunda de la Península Ibérica, y a *Apis mellifera intermissa* que es la raza que se distribuye por el

**Si las abejas del Archipiélago Canario fueron introducidas por los Guanches desde África, probablemente se encontrarán emparentadas con la raza *A. m. intermissa*. Pero si en cambio fueron introducidas por los españoles, probablemente estén relacionadas con la raza *A. m. iberiensis*.**

norte de África (cordillera del Atlas y el Magreb).

Si las abejas del Archipiélago Canario fueron introducidas por los Guanches desde África, probablemente se encontrarán emparentadas con la raza *A. m. intermissa*. Pero si en cambio fueron introducidas por los españoles, probablemente estén relacionadas con la raza *A. m. iberiensis*.

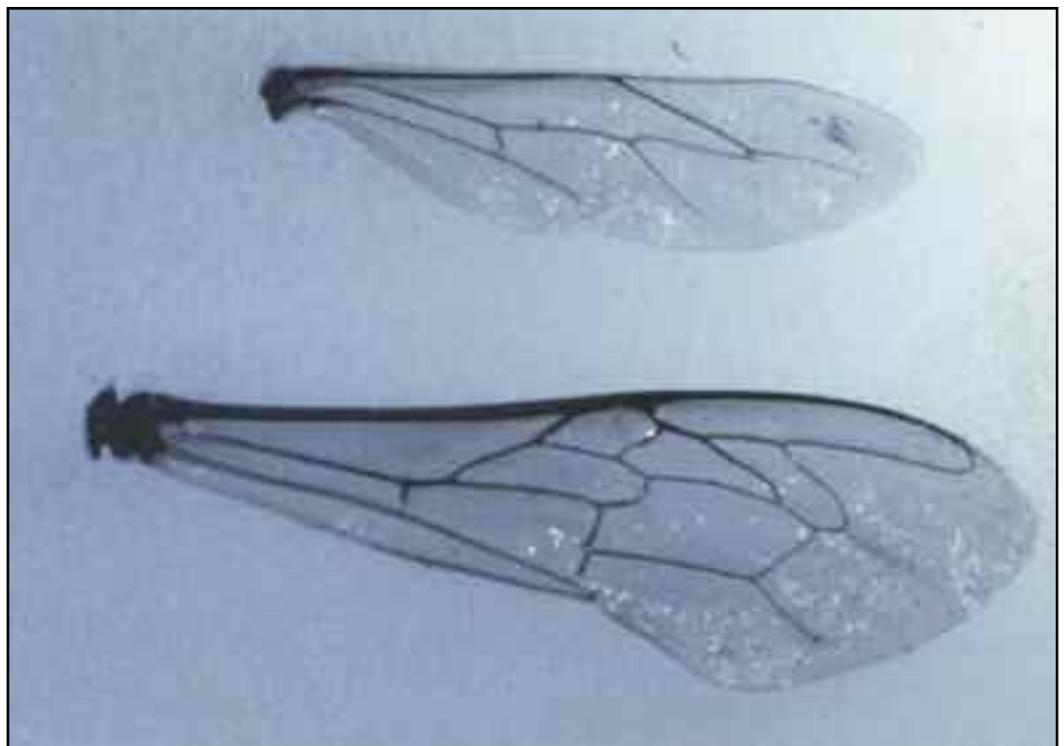
En el año 1975 F. Ruttner presenta en el XXV Congreso Internacional de Apicultura (Apimondia) un trabajo en el que estudia morfológicamente muestras de abejas obreras procedentes de todo el continente africano. El trabajo incluye abejas oriundas de canarias, específicamente de las islas de Tenerife y Gran Canaria.

Cuando se refiere a las abejas

**Una vez realizada la disección de cada abeja obrera, se colocaban en un portaobjetos las estructuras corporales que iban a ser estudiadas.**

**Se midieron la longitud de la proboscis, longitud del fémur, tibia y metatarso.**

**En las alas se midieron la longitud y la anchura de las mismas, así como el valor de diferentes ángulos.**



canarias el autor considera que se encuentran emparentadas con las abejas de la península y que tuvieron que ser llevadas por los colonizadores españoles. Además de que los datos biométricos confirman su hipótesis, Ruttner cita que las colmenas rusticas canarias son de tipo vertical, el mismo arquetipo de las empleadas en España y muy diferente a las colmenas horizontales típicas del continente africano. Después de los trabajos de F. Ruttner nosotros somos los que hemos estudiado más profundamente estas abejas desde un punto de vista morfológico.

Para realizar el trabajo recibimos gracias a la labor de coordinación realizada por la Asociación de Apicultores de Las Palmas (S.A.T. Villa de Mazo) muestras de abejas obreras procedentes de Gran Canaria, Tenerife, La Palma, Gomera y Hierro. De cada muestra se tomaron entre 20 y 40 abejas y después de su disección se obtuvieron los valores de 43 variables morfológicas.

Los datos obtenidos se sometieron a un estudio estadístico, primero por islas y posteriormente considerando todo el archipiélago en conjunto. En cada una de las islas estudiadas los animales son muy parecidos entre si y la representación gráfica del análisis discriminante canónico siempre muestra un único grupo de animales, excepto en el caso de La Gomera en donde se forman dos grupos.

Una vez estudiadas las islas de forma independiente, pasamos a estudiarlas como un conjunto. El análisis estadístico realizado incluye los valores de 40 variables, aunque el procedimiento excluye 12 de ellas por su bajo poder de discriminación. La representa-

ción gráfica (ver gráfica 1) nos muestra la existencia de cuatro grupos de colmenas: las islas de Tenerife, La Palma y La Gomera constituyen grupos independientes, mientras que las muestras procedentes de Gran Canaria y Hierro se sitúan juntas.

Llegados a este punto nos planteamos que sería muy interesante examinar de forma conjunta los datos de las abejas canarias, junto con otros correspondientes a muestras de abejas obreras del norte de África (*Apis mellifera intermissa*) y del sur de España (*Apis mellifera iberiensis*).

De las 40 variables estudiadas, en este caso el procedimiento estadístico elimina 7 de ellas. La representación gráfica de los resultados obtenidos muestra la formación de varios grupos morfológicos (ver gráfica 2). El más numeroso en cuanto a localizaciones geográficas incluye las abejas procedentes de Gran Canaria, Hierro y Tenerife. Resulta bastante curioso que las abejas de La Gomera y las de Jaén se sitúen bastante juntas, ya que la Gomera es una isla montañosa y las muestras de Jaén proceden de la sierra de Cazorla. Las abejas de La Palma, Córdoba y norte de África forman grupos independientes, localizándose las abejas del norte de África en una zona intermedia entre las oriundas de Córdoba y las de Jaén.

## Caracterización

## molecular

Antes de continuar es necesario explicar algunos aspectos de las técnicas que nos permiten realizar estos estudios.

La información genética que llevamos los seres vivos en nuestro interior está guardada en los cromosomas en forma de ácido desoxirribonucleico, más conocido como ADN. Cuanto mayor sea el parentesco entre dos animales más parecidas son las secuencias de ADN de los cromosomas. Aquí está la base de las pruebas de parentesco que una persona puede solicitar a un Juez para, por ejemplo, comprobar quién es el padre de un determinado niño.

En los animales el ADN está presente en el núcleo de las células (ADNnuclear) y en las mitocondrias (ADNmitocondrial), que son unos orgánulos presentes en todas las células que forman el cuerpo de un determinado animal. El ADNnuclear en el caso de una obrera o de la reina de una colonia procede de sus padres al 50%, es decir, la mitad de la reina madre y la mitad del zángano que actuó como padre. Pero el ADNmitocondrial (ADNmt) sólo se hereda por línea materna, por este motivo

**Cuanto mayor sea el parentesco entre dos animales más parecidas son las secuencias de ADN de los cromosomas.**

todas las obreras de una colonia tienen la misma secuencia de ADNmt que su madre (obviamente la reina). Como curiosidad podemos citar que en el caso de nuestra especie

ocurre algo similar, el ADNnuclear procede al 50% de nuestro padre y nuestra madre, pero el ADNmt procede exclusivamente de nuestra madre.

En los primeros trabajos realizados con el ADN presente en las mitocondrias de las abejas (ADNmt) los investigadores buscaban regiones o zonas

del genoma que fuesen "variables" (reciben el nombre de polimórficas). Encontraron seis regiones que cumplían este requisito, siendo la más ampliamente estudiada el espacio intergénico situado entre el ácido ribonucleico transferente para la leucina (ARNt-leu) y el gen de la citocromo oxidasa II (COII); en esta región se han descrito dos tipos de secuencias de ADN: "P" y "Q".

Si expresamos el párrafo anterior con otras palabras diremos que los científicos después de estudiar el genoma de las mitocondrias (ADNmt) de las abejas, encontraron en el mismo seis zonas interesantes y peculiares que podían ser utilizadas para los estudios de parentesco. De todas ellas la más empleada por los investigadores es la localizada en el espacio intergénico situado entre "ARNt-leu" y "COII", para este trozo de ADN se han descrito dos tipos de secuencias que reciben los nombres de "P" y "Q".

La secuencia "P" está formada por adenina y timina, y en algunas razas de abejas puede faltar. Su longitud es de 54 pares de bases en unos casos, y de 67 pares de bases en otros; para poder diferenciarlas, la secuencia de 67 pares de bases recibe el nombre de secuencia "P0". La secuencia "Q" está presente en todas las razas, tiene una longitud de 194-196 pares de bases, y se encuentra dividida en tres subunidades: Q1, Q2 y Q3.

La presencia o ausencia de las secuencias "P" o "P0", así como la presencia de un número variable de secuencias "Q", determina la existencia de al menos nueve variaciones: PQ, PQQ, PQQQ, PQQQQ, P0Q, P0QQ, P0QQQ, P0QQQQ y Q. Desde el punto de vista de la genética "los contenidos" (secuencias Q y P) de esta región son considerados diferentes haplotipos.

En el ADNmt también hay una región rica en adenina y timina que se puede usar para realizar estos estudios, ya que

la secuencia de las bases que la componen puede variar debido a diferentes mutaciones. Si unimos estos polimorfismos a los anteriormente descritos obtenemos los haplotipos (más de 30) que se han descrito en diferentes razas o poblaciones de abejas. En el año 1985 se descubrió que los cromosomas (ADNnuclear) de los seres vivos contaban con unas regiones que se denominaron minisatélites, estas regiones estaban formadas por secuencias repetitivas de unas 15 bases de longitud (un símil adecuado sería una palabra formada por 15 letra que se repiten). A finales de los años 80 varios investigadores localizaron en el genoma de diversos organismos, zonas repetitivas de ADN formadas por hasta 6 pares de bases (recurriendo al ejemplo anterior sería una palabra de 6 letras que además se repiten), recibiendo estas secuencias el

### **La presencia en las islas de los haplotipos A14 y A15, además de los A1, A9 y A11, nos pueden llevar a pensar que la colonización del archipiélago se efectuó en sucesivas oleadas procedentes de África**

nombre de microsátélites.

Aunque los estudios del ADNmt de las abejas son la mayoría, también hay trabajos en los que se estudian los microsátélites que tienen nuestros queridos insectos.

El estudio del ADNmt de las abejas canarias mostró la existencia en las islas de 6 haplotipos diferentes (ver tabla). El denominado como C1 es característico de las abejas europeas orientales, grupo en el que se incluye a *Apis mellifera ligustica* o abeja italiana. Este haplotipo está presente en todas las islas excepto en La Palma y es muy abundante en la isla de Tenerife. Su pre-

sencia en el archipiélago nos habla de la introducción por los apicultores de abejas italianas.

Los haplotipos A1, A9 y A11 son típicos de la línea de abejas africanas. Actualmente se admite que en esta línea, entre otras, se incluyen las razas *Apis mellifera intermissa* y *Apis mellifera iberiensis*. El A1 es muy común en *A. m. intermissa*, de hecho es el más común en las abejas de Marruecos, aunque también se ha encontrado con una baja frecuencia en muestras de la raza *A. m. iberiensis*. El A9 tiene frecuencias similares en las poblaciones de *intermissa* e *iberiensis*, y el A11 solamente se ha detectado en colmenas de la Península Ibérica. Los haplotipos A14 y A15 solamente se han hallado hasta el momento en las abejas canarias. Sus frecuencias son altas en todas las islas, excepto en Gran Canaria, y podemos decir que son específicos de estos insectos.

La presencia en las islas de los haplotipos A14 y A15, además de los A1, A9 y A11, nos pueden llevar a pensar que probablemente la colonización del archipiélago se efectuó en sucesivas oleadas procedentes de África, y que estos primitivos colonizadores llevaron a las islas abejas del continente Africano.

Aunque la hipótesis formulada es muy atractiva, se pueden plantear algunas objeciones. La primera es que el marcador A9 se encuentra en el sur de la península y en Marruecos, por lo tanto su presencia nos habla de un origen africano o europeo de las abejas. La segunda es que el marcador A11 solamente se ha encontrado en la península. Además los haplotipos A11, A14 y A15 son muy similares en su composición y es posible que el A14 y/o A15 (el A15 es el más probable) se hallan originado a partir del A11.

Resumiendo, aunque lo más probable es que el origen de las abejas canarias sea africano, no hay que descartar una fuerte influencia de las abejas

de la península.

El estudio de los microsatélites ha revelado que las abejas canarias se caracterizan por unos bajos niveles de variación genética si comparamos estos resultados con los obtenidos en poblaciones continentales.

## Conclusiones

En una primera aproximación podemos pensar que los resultados morfológicos y los moleculares no nos llevan a una única conclusión que apoye uno u otro origen de estas abejas. Aunque este origen pueda seguir siendo un tema controvertido, los datos expuestos nos enseñan varias cosas sobre estos animales.

En primer lugar las variables morfológicas están controladas por el ADN nuclear y su interacción con el medio ambiente. Esto quiere decir que el genoma de una determinada obrera (recordemos que procede al 50% de sus padres) y el medio ambiente en el que vive van a seleccionar los animales mejor adaptados a unas determinadas condiciones ambientales. Las islas estudiadas tienen todas ellas un origen volcánico, pero la extensión, relieve y localización geográfica determinan en muchos casos condiciones ambientales y ecológicas muy diferentes.

El ADNmt se hereda por línea materna y esto tiene su trascendencia. Citemos un ejemplo para aclararlo, una reina portadora del haplotipo C1 se aparee con varios zánganos de haplotipo A14. ¿Qué haplotipo mitocondrial tendrán las obreras? Pues todas tendrán el C1, pero ¿qué

dotación genética nuclear portarán?, pues el 50% de la línea C o de Europa oriental y el 50% de la línea A o africana.

Finalmente una pregunta interesante que podemos hacernos es: si las diferencias encontradas son lo suficientemente importantes como para permitirnos postular la existencia de una raza canaria de abejas. La verdad es que dado el estado de la cuestión sería bastante arriesgado hablar de una raza autóctona canaria. La descripción de nuevas razas es un proceso bastante complejo y hay que contar con una gran acumulación de datos antes de aceptar la existencia de un nuevo taxón.

Antes de terminar queremos dejar constancia de que los apicultores del archipiélago cuando hablan de sus abejas se refieren a ellas como "abejas negras canarias" debido a que su color es más oscuro que el de las abejas de razas europeas.

## Bibliografía.

- De la Rúa P., J. Serrano, J. Galián (1998). Mitochondrial DNA variability in the Canary Islands honeybees (*Apis mellifera* L.). *Molecular Ecology* 7:1543-1547.
- De la Rúa P., J. Galián, J. Serrano (2000). Abeja negra canaria. Caracterización molecular. *Vida Apícola* 104: 40-45.
- De la Rúa P., J. Galián, J. Serrano, R. F. A. Moritz (2001). Genetic structure and distinctness of *Apis mellifera* L. populations from the Canary Island. *Molecular Ecology* 10:1733-1742.

- Padilla Alvarez F., F. Puerta Puerta, J. M. Flores Serrano, M. Bustos Ruiz, R. Hernández Fernández (1997). Estudio biométrico de las abejas domésticas de La Palma (I. Proboscis, pata posterior, índice cubital a/b, 3º y 4º terguito y 3º y 4º esternito). *Archivos de Zootecnia* 46: 21-30.

- Padilla Alvarez F., R. Hernández Fernández, J. Reyes López, F. Puerta Puerta, J.M. Flores Serrano, M. Bustos Ruiz (1998). Estudio morfológico de las abejas melíferas del Archipiélago Canario (Gran Canaria, Tenerife, La Palma, Gomera). *Archivos de Zootecnia* 47:451-459.

- Padilla Alvarez F., R. Hernández Fernández y J. Reyes López (2001). Estudio biométrico de la abeja melífera (*Apis mellifera*, Linneo 1758) de la isla de La Palma del Archipiélago Canario. II. Ángulos y longitudes de las alas. *Zoología Baetica* 12: 23-35.

- Padilla Alvarez F., R. Hernández Fernández (2004). Estudio de las relaciones morfológicas existentes en las abejas domésticas (*Apis mellifera* L) de las Islas Canarias. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 12: 7-11.

- Ruttner F. (1975). Las razas de abejas de África. *Actas del XXV Congreso Internacional de Apicultura, Grenoble, Francia. Apimondia (Bucarest)* pp. 347-367.

- Ruttner F. (1988). *Biogeography and taxonomy of honeybees.* Springer-Verlag, Berlin. ●

TABLA1. Frecuencias relativas de los haplotipos de ADNmt encontrados en las poblaciones de abejas del Archipiélago Canario.

Haplotipo	Tenerife	Gran Canaria	La Palma	Gomera	Hierro
C1	39%	17%		8%	18%
A1	15%	25%	42%	12%	
A9		17%			
A11		25%			
A14	31%	8%			
A15	15%	8%	58%	80%	82%