

SELECCIÓN Y MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ABEJAS

Antonio José Manrique

Investigador. FONAIAP-Gerencia General.

Actualmente cursando estudios de Doctorado en Genética de Abejas.

Universidad de Sao Paulo, Ribeirao Preto. Departamento de Genética. Brasil.

La selección y el mejoramiento genético son los mejores aliados para el aumento de la productividad en los rubros agropecuarios. En la apicultura como en toda actividad productiva, la mejor forma de disminuir los costos de producción es aumentando la productividad de las colmenas, bien sea produciendo miel, propóleos, jalea real o núcleos. En apicultura, una forma de obtener este incremento puede ser mediante la selección y el mejoramiento genético de las abejas, adicional a una mejora en el manejo general. Aun cuando los índices productivos en muchos rubros han aumentado vertiginosamente, en la apicultura tropical este hecho no es común.

Venezuela tiene un bajo promedio de producción, 25 kg de miel/colmena/año, mientras que países como Canadá y Australia duplican dicho rendimiento, debido principalmente al manejo selectivo que han realizado los apicultores.

Por otra parte, en la medida que exista mayor variabilidad genética, como el caso de los híbridos africanizados, el proceso selectivo muestra resultados más rápidos. Ventaja que debe ser aprovechada en los países tropicales, dado el pool genético que se posee.

Estructura genética de las abejas.

Las abejas presentan un sistema para la determinación del sexo, asociado a múltiples alelos para el locus X^* , que en heterocigosis genera hembras normales, reinas y obreras ($2n = 32$ cromosomas) y en homocigosis (endogamia) produce machos diploides que son consumidos por las obreras.

Por su parte, los zánganos normales son haploides ($n = 16$ cromosomas) generados por partenogénesis; es decir, de huevos no fecundados y manteniendo toda la carga genética de la madre.

La reina para fecundarse realiza el vuelo nupcial y puede cruzarse con 7 a 17 zánganos, de acuerdo con la capacidad de la espermateca y de la cantidad de semen de cada zángano. Realiza normalmente más de un vuelo de apareamiento. Los espermatozoides no son mezclados completamente en la espermateca, formando paquetes y tienen una contribución similar para fertilizar los óvulos de la reina, formando huevos fértiles que dan origen a las hembras.

Esta diferencia fundamental en poblaciones haplo-diploides envuelve la manutención de la variabilidad genética.

Mejoramiento genético.

Para el mejoramiento genético es indispensable conocer que el fenotipo es una expresión que viene dada por fenotipo = genotipo + ambiente + interacción genotipo-ambiente.

No obstante, para el mejoramiento genético se puede trabajar principalmente con el genotipo, dado que el ambiente es difícil de controlar, salvo algunas mejoras realizadas en el manejo. Por ello, para mejorar genéticamente a una población se deben seguir los pasos siguientes:

- Seleccionar los individuos superiores para formar la próxima generación.
- Interferir en la forma de cruzamientos en los individuos seleccionados.

Selección.

Es una herramienta importante en el mejoramiento, no crea nuevos genes y permite que los mejores individuos de una población dejen descendientes. De esta forma las combinaciones genéticas de menor importancia económica, serán más fácilmente reemplazadas o eliminadas.

Para la selección es indispensable tomar datos, en campo, acerca de las características a mejorar, teniendo en cuenta que el ambiente y el manejo sean iguales para permitir la expresión del genotipo. Aunado a estas medidas, debe llevarse un registro de cada colonia para asentar todas las observaciones.

Uso de registros.

Los registros tienen una gran importancia, porque permiten conocer mejor el historial de las colmenas, principalmente los datos de producción, los cuales tomados periódicamente (uno por mes), obvian la dependencia de la memoria del trabajador (a veces engañosa). Aun cuando es difícil llevar registros en grandes apiarios, por diversas razones los registros ofrecen una información más confiable y permiten una toma de decisión acertada, bien sea cambio de reina, fusión de colonias débiles o selección de las mejores, dado que es común mantener colonias improductivas que exigen un gasto de tiempo y dinero no compensado.

Métodos de selección

- Selección gamética.

Se realiza a través de los zánganos. Este método puede resultar en una rápida selección para rasgos de zánganos, obreras y reinas que sean altamente correlacionadas, porque no hay recombinación en los machos y por esta razón, no hay variación asociada con la producción de gametos, salvo por mutaciones. Por medio de esta forma de selección se llega directamente a la familia de la reina a través del zángano.

- Selección individual.

Los individuos son seleccionados para ser padres de la siguiente generación, mediante el comportamiento de cada colonia. Ejemplo de esta forma de selección es la masal, en la cual un grupo de reinas seleccionadas producen las reinas vírgenes y otro grupo produce zánganos.

Tiene la ventaja que es más controlado y disminuye el riesgo de consanguinidad. Es el primer método usado en poblaciones que no han sido mejoradas, ofreciendo grandes avances iniciales.

- Selección por la progenie.

Este método se basa en el comportamiento de la progenie de la reina, sus hijas o las colonias de ellas. Es más eficiente, pero muy dependiente de la información de terceros.

- Selección de híbridos endogámicos.

Esta selección se realiza por medio de híbridos provenientes de endogamia, los cuales se cruzan para obtener heterosis. Es muy utilizada en la cría de cerdos.

Modelos de cruzamientos.

Varían de acuerdo con los objetivos del programa de mejoramiento. Son: a) preferencial, b) no preferencial, c) aleatorio.

- Preferencial.

Pueden ser de dos tipos: cruzamiento de fenotipos semejantes (producción de miel) y cruzamiento de genotipos semejantes, provocando endogamia (inbreeding), lo cual lleva a la homocigosis de todos los genes, tanto los deseables como los indeseables. Estos últimos muestran su efecto en la cría salteada, denominada así por la baja población, lo cual es achacado generalmente a enfermedades. Sin embargo, los alelos sexuales (en condición de endogamia) casi la mitad de los huevos son de zánganos diploides, que son consumidos antes de cumplir tres días de vida larvaria, incidiendo en la baja población.

- No preferencial.

Se usan para dos propósitos diferentes: a) para cruzar dos poblaciones pequeñas (genéticamente cerradas) a través de varias generaciones para minimizar la endogamia, y b) para realizar cruzamiento interpoblacional para obtener heterosis.

- Aleatorio.

Por medio de este modelo, los cruzamientos se realizan al azar en el ambiente. Es el más utilizado a nivel comercial, por lo práctico y económico que resulta.

Alternativas para el mejoramiento.

Para aumentar la productividad a través del vigor híbrido, intercambie con otros apicultores reinas hijas de las reinas de las mejores colonias, disminuyendo la consanguinidad local. Esto puede hacerse siempre y cuando sean apiarios conocidos, distantes y libres de enfermedades.

Para las matrices seleccione colonias que presenten las siguientes características: alta producción (miel, polen, jalea real, propoleo); baja tendencia a enjambrar; alta resistencia a enfermedades o parásitos (como *Varroa*); alta capacidad de postura de la reina; que no sean tan defensivas (agresivas). Esta característica es la última que se debe considerar, porque es típica de la selección natural para defenderse de los numerosos predadores que existen en el trópico, pero con un manejo adecuado puede irse disminuyendo lentamente.

Utilizar las siguientes prácticas sugeridas por Vencovsky y Kerr (1982):

- Colocar un cuadro de zánganos en 25% de las mejores colonias, con lo cual se obtiene una mejora de 10% en las primeras generaciones.
- Sustituir 25% de las peores reinas por hijas de las mejores (25%), logrando una mejora de 20% en las generaciones siguientes.
- Usar las dos prácticas anteriores, pudiendo obtener una mejora de 25% en las primeras cuatro generaciones.

Bibliografía

- Ruttner, F. 1990. Selección y cría de abejas melíferas. Actualidad Apícola 57: 14-21.
Souza, D. C. 1996. Selecao de rainhas. En: XI Congresso Brasileiro de Apicultura. Teresina, Piaui. Brasil. p. 125-130.

Vencovsky, R. y Kerr, W. E. 1982. Melhoramento genético em abelhas. II Teoría e avaliacao de algunos métodos de selecao. Brazilian Journal Genetics. 5 (3): 493-503.