



Proyecto de Innovación FP

APIRURAL 4.0  
FORMACIÓN PROFESIONAL

apirural.com

Reproducción Apiaro

# Ineminación Artificial

1. Introducción
2. Material necesario
3. Procedimiento
4. Anexos



<http://apirural.com/index.php/menu-investigacion/inseminacion-artificial>

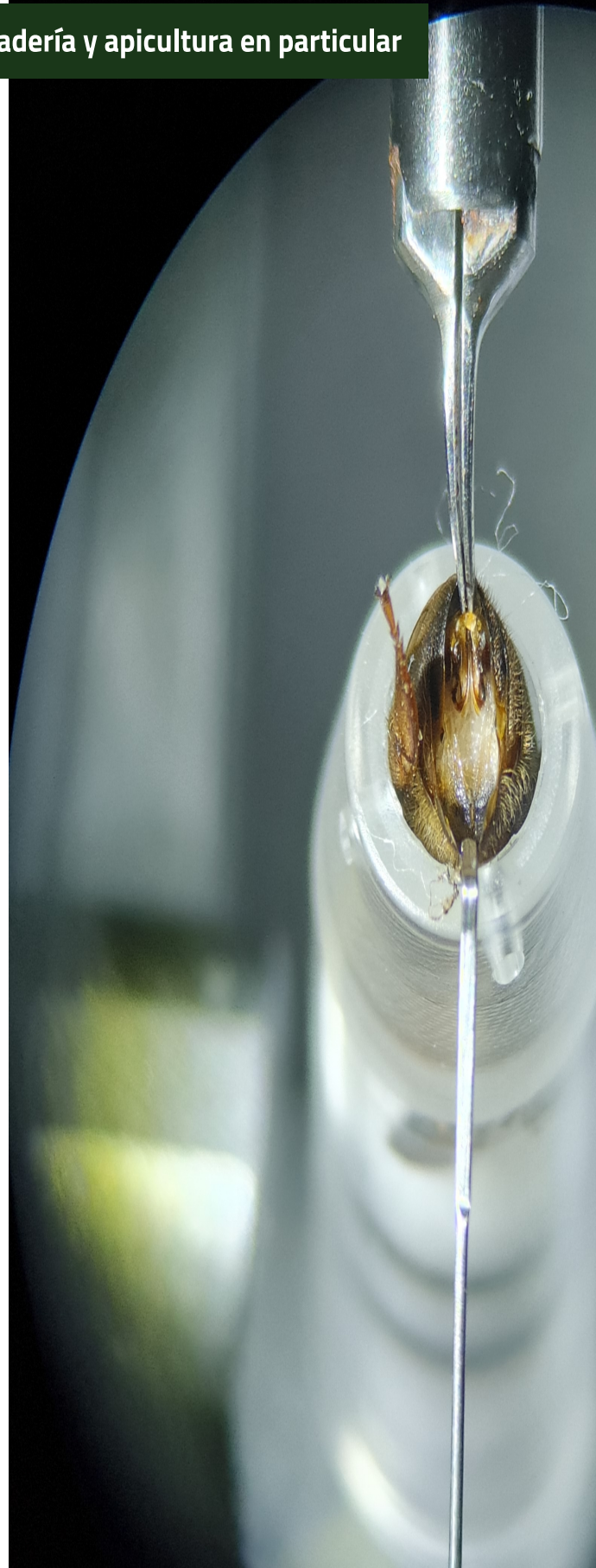
## Importancia de la selección genética en ganadería y apicultura en particular

La selección genética de los individuos reproductores es una de las acciones más importantes para mejorar el rendimiento productivo en cualquier explotación ganadera.

Desde la domesticación de las primeras especies animales, el ser humano ha seleccionado, consciente o inconscientemente, los individuos más aptos desde el punto de vista productivo, de resistencia a enfermedades, o mejor adaptados a las condiciones ambientales en que vivía una determinada sociedad.

Aún sin conocimientos científicos, los ganaderos primitivos observaron que determinados caracteres eran heredables en las distintas especies. Ejerciendo una presión selectiva mediante el cruzamiento de los mejores individuos, fueron desarrollando razas más productivas, algunas de las cuales perviven en la actualidad.

El conocimiento científico y las técnicas de selección genética han experimentado una evolución drástica en los últimos años. Gracias a ello se han desarrollado razas ganaderas muy productivas y resistentes que han contribuido enormemente al estado de bienestar que gozan las sociedades más desarrolladas.



## El caso particular de la apicultura: dificultad para el control de los apareamientos

En el caso de la apicultura, este desarrollo científico-técnico no ha sido tan drástico. Esto se ha debido en parte a las particularidades de una especie animal, la abeja de la miel (*Apis mellifera*), que es un insecto invertebrado con una genética y biología muy distintos a las de las especies ganaderas más habituales.

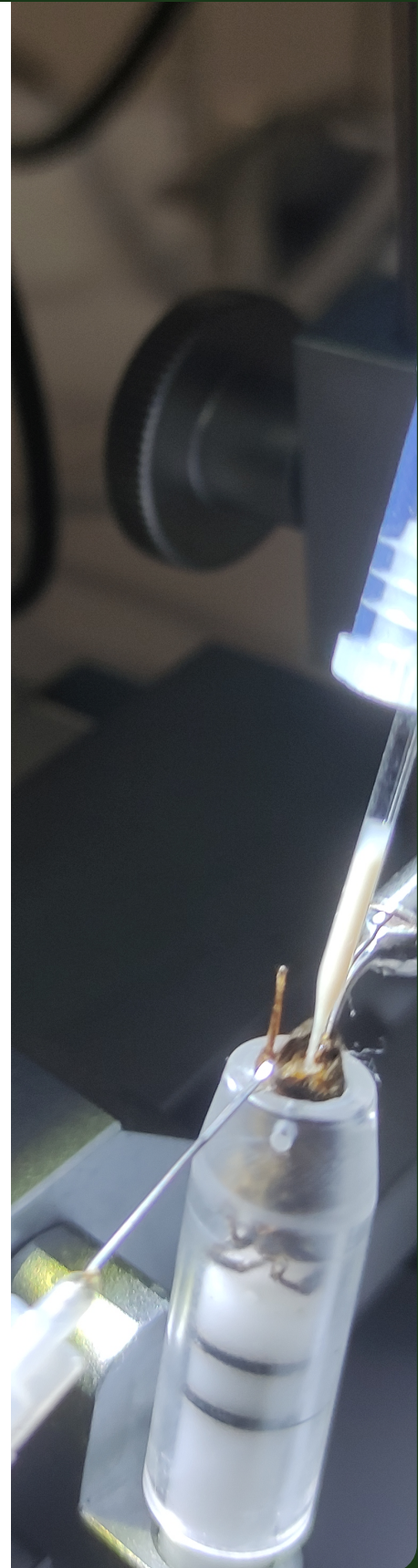
En las colonias de abejas, la reina es la madre de toda la colonia y transmite un conjunto de caracteres genéticos heredables a su descendencia. Todas las obreras de la colonia descienden de esa madre común y pueden heredar esos caracteres en combinación con los transmitidos por alguno de los machos o zánganos que hayan fecundado a la madre.

Algunos de los caracteres transmitidos por reinas y zánganos pueden ser muy valiosos para el apicultor que lógicamente procurará preservarlos en las futuras generaciones: rendimiento en miel, polen, propóleo o jalea real de la colonia; mansedumbre; menor tendencia a la enjambrazón; resistencia a enfermedades, etc...

La cría de reinas seleccionadas a partir de colonias de genética probada es una operación relativamente sencilla y ampliamente extendida en el sector apícola. Más difícil y uno de los principales impedimentos para el progreso en la selección genética de las abejas de la miel ha sido el control de los apareamientos de las reinas.

Para evitar el peligro de la consanguinidad, las reinas no se aparean en el interior de la colmena con zánganos de la misma colonia, que serían sus hijos, si no que, siendo todavía vírgenes, vuelan a cierta distancia fuera de la colmena para ser fecundadas por machos (15-20) de otras colonias.

Una práctica habitual para, en la medida de lo posible, controlar los genes transmitidos por los machos, es saturar el entorno de los colmenares de fecundación con colonias productoras de zánganos portadores de los caracteres deseables. Aumentan así las posibilidades de que algunos de ellos fecunden a las madres seleccionadas, dando al apicultor cierto control (que nunca será absoluto) sobre la genética de las colonias.



## INSEMINACIÓN INSTRUMENTAL. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA Y PROCEDIMIENTO

Para controlar al 100% la procedencia genética de los progenitores, se ha venido desarrollando desde los años 20 del siglo pasado la técnica de la inseminación instrumental de abejas reina. Aunque no es una técnica habitual entre los apicultores de campo, se ha utilizado rutinariamente con éxito en estudios científicos y programas de selección genética de abejas por distintos organismos en distintos países.

La técnica es compleja, no sólo por la propia ejecución de la inseminación instrumental, que requiere cierta pericia, sino también porque incluye toda una serie de manejos encaminados a la selección y preparación previa de las colmenas.

Es muy importante disponer de colonias fuertes y bien nutridas para la producción de zánganos. Disponer de un suministro abundante de zánganos maduros puede ser un factor limitante a considerar. Los métodos para la cría de reinas han sido perfeccionados y se vienen aplicando de forma rutinaria por los apicultores, pero pocos apicultores acostumbran a dedicar la misma atención a la cría de zánganos.

Una buena higiene y técnicas apropiadas son cruciales para el éxito de la operación. Los problemas más habituales son las heridas y/o infecciones que se pueden causar a las reinas durante la inseminación.



## Material Necesario

### Equipo de inseminación con:

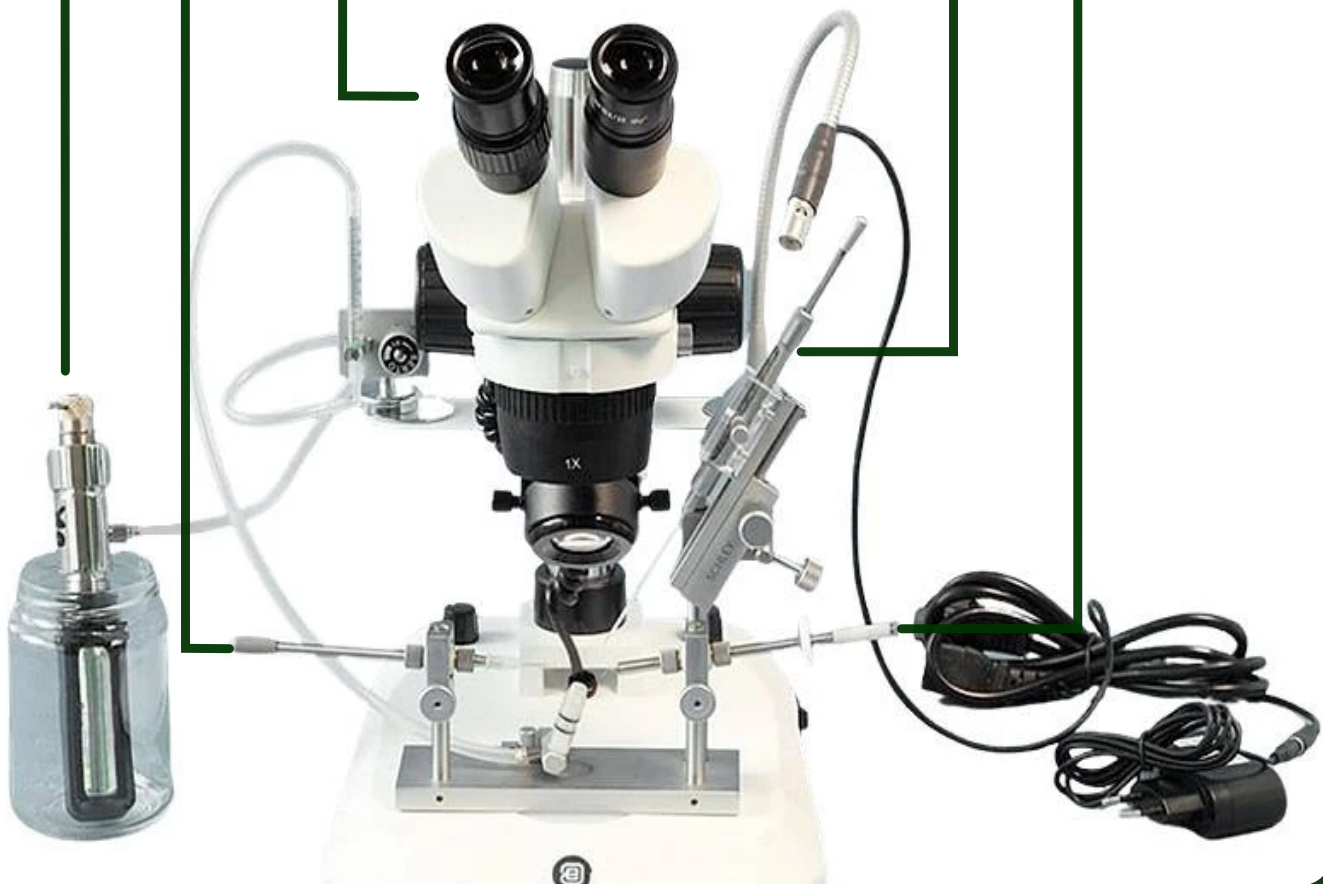
Microscopio estereoscópico

Jeringas con agujas de vidrio

Gancho ventral y dorsal

Soporte para la reina

Equipo de CO<sub>2</sub>



## Procedimiento extracción semen

El instrumento básico para la inseminación (inseminador) consiste en un par de ganchos o fórceps, una estructura para sujetar a la reina (suele ser un tubo), una jeringuilla y las agujas de recambio correspondientes.

Los instrumentos modernos suelen agrupar todos estos elementos en un cuerpo principal dotado de mandos para lograr una manipulación precisa.

Asociado al cuerpo principal hay un microscopio estereoscópico o lupa binocular de 10-20X aumentos y una fuente de luz fría para evitar el sobrecalentamiento y deshidratación de las reinas y el semen mientras dure el proceso de fecundación. También un equipo emisor de gas carbónico para dormir e inmovilizar a la reina virgen durante la operación

Antes de proceder a la inseminación, es de crucial importancia asegurarse de que las reinas vírgenes y los zánganos que se van a utilizar se encuentren en la plenitud de su período fértil. Las reinas se mantendrán encerradas hasta el inicio del celo (5 a 10 días después del nacimiento) para evitar posibles vuelos de apareamiento. Los machos sexualmente maduros, a los que se les impide el vuelo libre fuera de la colmena, se recogen mediante trampas especiales en colonias seleccionadas para su cría.

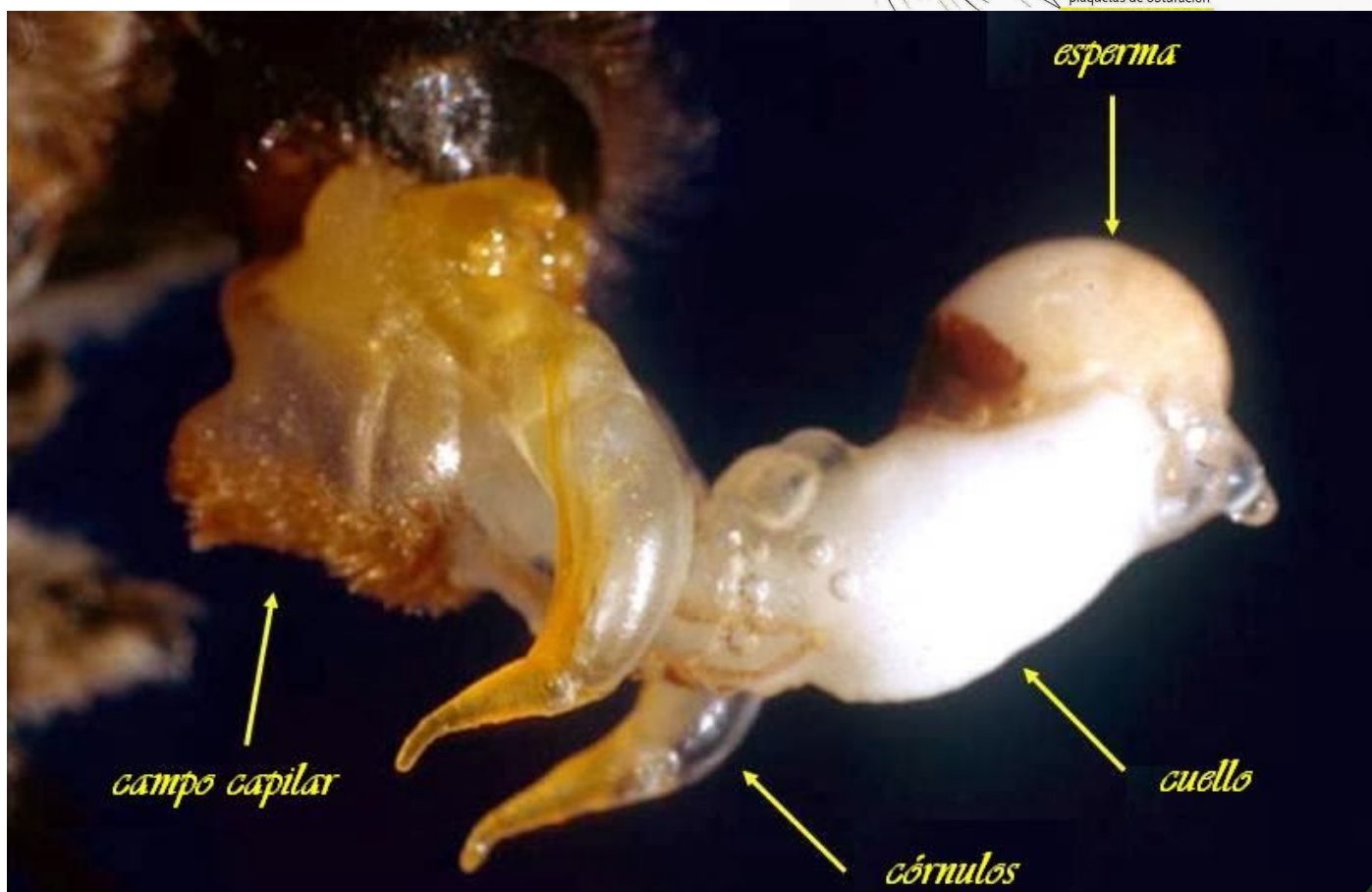
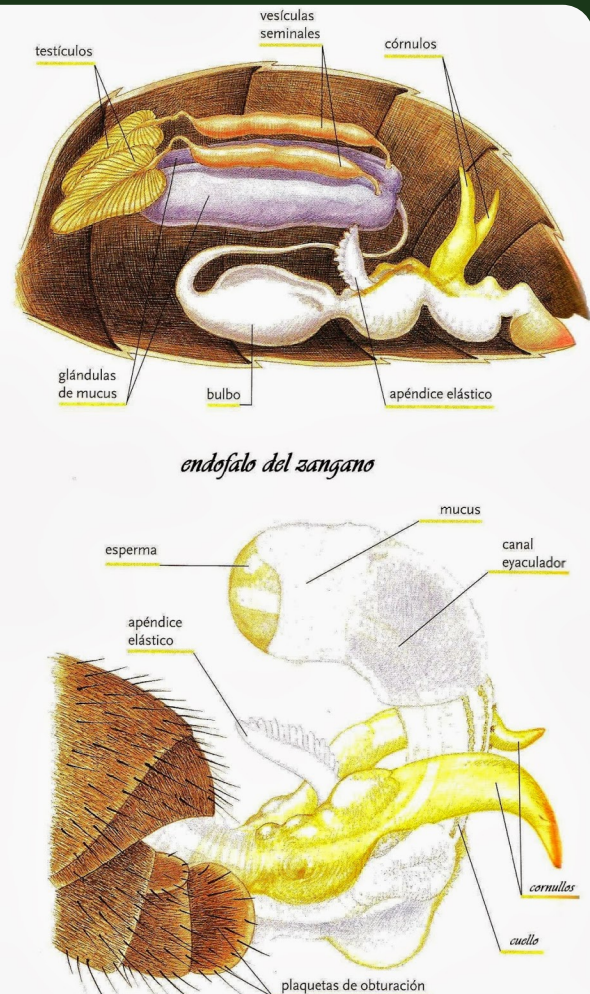
Antes de la obtención del semen, se hace volar a los machos en el laboratorio, puede ser en cajas o jaulas de vuelo especiales, para que evacúen el intestino y evitar que se contamine el esperma durante la extracción..



## Procedimiento extracción semen

El semen se recolecta de los zánganos mediante la eversión del endofalo, para lo cual se presiona desde el tórax hasta el final del abdomen. Si el macho está maduro, el abdomen estará duro al tacto y los cuernos del endofalo serán de color amarillo anaranjado. Si está inmaduro, el abdomen será blando y los cuernos incoloros. El esperma se reconoce por su color amarillento que lo distingue del color blanco pálido del moco que lo acompaña.

El semen de varios machos (1  $\mu$ l por cada macho) se recolecta con una jeringa hasta obtener los 8-12  $\mu$ l necesarios para inseminar a la reina. Es muy importante durante la succión no contaminar la muestra con nada de moco que taponaría la jeringa inutilizándola.



## Procedimiento extracción semen

Una vez obtenido el semen se prepara a la reina virgen para su inseminación: se inmoviliza con la ayuda de un cilindro transparente que deja salir el extremo del abdomen y se la seda aplicándole CO<sub>2</sub>. A continuación, se abre la zona vaginal con ayuda de los fórceps y se introduce la jeringa descargando el semen en el oviducto medio. Habitualmente las reinas inseminadas se someten a una segunda dosis de CO<sub>2</sub> que las incita a poner huevos.

Las reinas así inseminadas se mantienen en pequeñas colmenas con un excluidor en la piquera para evitar posibles vuelos de apareamiento hasta que comience la ovoposición.





Proyecto de Innovación FP

**APIRURAL4.0**  
FORMACIÓN PROFESIONAL

apirural.com

Financiado por el Ministerio de Educación y  
Formación Profesional – U.E. – Next Generation

