



---

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICO  
AGROPECUARIAS**

**1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Métodos genéticos y fenotípicos de evaluación apícola

**FECHA DE ELABORACIÓN**

Dr. Carlos Alfredo Carmona Gasca  
Enero 2019

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN**

Dr. Carlos Alfredo Carmona Gasca  
Enero 2019

**2. PRESENTACIÓN**

Actualmente se ha despertado el interés por descubrir las bases moleculares del comportamiento de las abejas, especialmente de las características productivas (comportamiento defensivo, comportamiento higiénico, comportamiento forrajero) tomando en cuenta que estas características están regidas tanto por condiciones ambientales como por el genotipo, el cual determina los potenciales fisiológicos, estructurales y comportamental de las poblaciones. Así se pueden controlar o seleccionar caracteres deseables importantes para el mejoramiento en algunas especies y como resultado se espera que los individuos se comporten de forma tal, que promuevan su sobrevivencia genética.

En este sentido el mejoramiento genético radica en promover el desarrollo de verdaderos ecotipos en los distintos ambientes ecológicos creando una importante diversidad genética, lo que es esnte de riqueza invaluable para el trabajo de selección (Palacios *et al.*, 2007); por tal motivo se requiere de un trabajo integral que permita la correcta conservación de estas poblaciones, por lo que vale la pena estudiar el comportamiento como una expresión de los genes, sin olvidar que se hace referencia a combinaciones génicas y a conjuntos de poblaciones genéticamente diferenciadas, las cuales pueden cambiar drásticamente de una generación a otra simplemente por azar, debido a la deriva génica (primarck 2006).

Este curso, por su contenido está dirigido a estudiantes del Programa de Maestría y Doctorado de la línea terminal de Ciencias Veterinarias y

Zootécnicas, está considerado como un curso de profundización disciplinaria con aplicación de metodologías para realizar evaluación y selección de características deseables para la selección de colmenas. Está ideado para que el alumno profundice sus conocimientos y de sustento teórico-práctico en investigación apícola, Se consideran 6 créditos; cuatro horas en una sesión semanal (dos de teoría y dos de práctica). El curso se impartirá en la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

### 3. OBJETIVO(S)

#### **Objetivo general:**

El alumno será capaz de utilizar las técnicas de evaluación fenotípicas aplicables a estudios de selección de colmenas.

#### **Objetivos específicos:**

Conocer y aprender las técnicas más importantes Parámetros fenotípicos deseables de las colmenas.

Comprender la importancia de la cuantificación de enfermedades como un indicador de bienestar de la colmena.

Aplicar los métodos moleculares y marcadores genéticos de importancia en la apicultura

### 4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

Los estudiantes serán capaces de realizar la evaluación de colmenas bajo un sustento teórico y aplicar esta evaluación en proyectos de investigación y en posteriores programas de mejoramiento de líneas productivas.

### 5. CONTENIDOS

#### **UNIDAD I.** Parámetros fenotípicos deseables

Viabilidad de la cría

Recolección de néctar

Comportamiento defensivo

Comportamiento higiénico

Selección final de colmenas de acuerdo a evaluación fenotípica

#### **UNIDAD 2.** Enfermedades como un indicador de bienestar de la colmena

Índice de Varroa

Índice de Nosemosis

Enfermedades virales de importancia apícola

#### **UNIDAD 3.** Métodos moleculares y marcadores genéticos de importancia en la apicultura

Patrones electroforéticos de nucleótido único (SNP), microsátélites, AFLP, ARNleu- COII- RFLP

Estudios basados en secuenciación.

### 6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

Exposición y discusión de los marcos teóricos.

Utilización de herramientas computacionales disponibles en la red.

Utilización de diversos programas de los llamados open source

Pizarrón, computadora y proyector

## 7. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- Integración del portafolio con acciones, tareas y lecturas complementarias que favorezcan el autoaprendizaje.
- Será considerado un trabajo final, al estudiante se le asignará un tema con base en los conocimientos adquiridos en el curso, deberá utilizar los parámetros geno-fenotípicos para identificar colmenas exitosas.
- Presentación de seminario sobre la revisión de artículos y textos investigación en técnicas moleculares.
- Utilización de habilidades de investigación, incluyendo la capacidad de diseñar experimentos, el conocimiento de técnicas aprendidas, análisis de datos, y la revisión de la literatura crítica.
- Usar las habilidades transferibles en las presentaciones orales, redacción de informes, y el uso de la información tecnológica

## 8. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

Deberá cubrirse el 80 % de asistencia y la calificación mínima aprobatoria será de 80 (ochenta).

## 9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Total de marcos teóricos	40%.
- Total de Participación	30%.
- Seminario	10%.
- Presentación de portafolio	20%.

## 10. BIBLIOGRAFIA

Arechavaleta-Velasco ME, Hunt GJ (2013) Genotypic variation in the expression of guarding behavior and the role of guards in the defensive response of honey bee colonies. *Apidologie* 34:439–447

Arechavaleta, G., Scholl, V., Pérez, V., Bittencourt, R., Moellmann, A., Hassan, R., and Seuáñez, H. (2011). Rapid and sensitive allele-specific (AS)-RT-PCR assay for detection of T315I mutation in chronic myeloid leukemia patients treated with tyrosine-kinase inhibitors. *Clinical and Experimental Medicine* 11(1): 55-59.

Koeniger G. Reproduction and Mating Behaviour. In: Rinderer TE (1986). *Bee Genetics and Breeding*. Academic Press; p.255–80.

Palacios, M.A., Figini, E., Ruffinengo, S., Rodríguez, E.N., Del Hoyo, M., y Bedascarrasbure, E. (2012). Resultados de la selección para el comportamiento higiénico en poblaciones de abejas *Apis mellifera*.

Payro CE, Vázquez EP, Sánchez C, Zaldívar CJ, Gómez LJ. (2008) Comportamiento defensivo de las abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) en el estado de Tabasco. Tabasco. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma de Tabasco. Tabasco.

Silva-contreras A, Martínez-González JC, Briones-Encinia F, Cienfuegos-Rivas E G, López-Zavala R, Tapia-González JM (2013). Defensividad de colonias de abejas (*Apis mellifera* L.) en Guemez, Tamaulipas. Memorias XVII Seminario Americano de Apicultura. Villahermosa, Tabasco.

Ramírez RJA. (2004). Selección de abejas africanizadas (*Apis mellifera* L.) para incrementar la producción de miel y reducir el comportamiento defensivo en Yucatán, México. (Tesis de Maestría) Universidad Autónoma de Yucatán. 96 p.

Holt, W.V., Bennett, P.M. y Volobouev, V. (2016) Genetic resource banks in wildlife conservation. *J. Zool. Lond.* 238: 531-544.

Cobey, S. W., Tarpy, D. R. & Woyke, J. (2013). Standard methods for instrumental insemination of *Apis mellifera* queens. *Journal of Apicultural Research*, 52, 1-18.

## **11. PERFIL PROFESIONAL**

Profesores con grado de Doctor en el área de zootecnias y veterinarias con experiencia en experimentación apícola