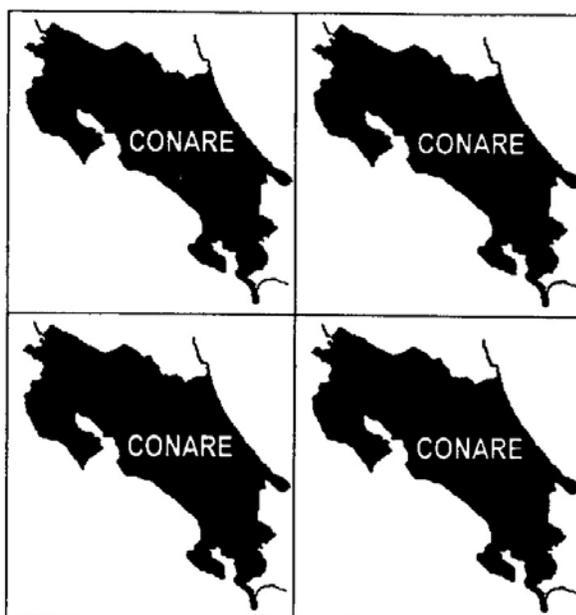


**CONSEJO NACIONAL DE RECTORES
OFICINA DE PLANIFICACION
DE LA EDUCACION SUPERIOR**



*Dictamen sobre la propuesta de creación de la
Maestría en Apicultura Tropical en
la Universidad Nacional*

638.1

C-d Consejo Nacional de Rectores, Oficina de Planificación de la
Opes 11-2004 Educación Superior

Dictamen sobre la propuesta de creación de la Maestría
en Apicultura Tropical de la Universidad Nacional / Consejo
Nacional de Rectores, Oficina de Planificación de la :
Educación Superior. – San José, C.R : CONARE-OPES,
publicaciones, 2004.

35 p. : 28 cm.

1. APICULTURA TROPICAL. 2. UNIVERSIDAD
NACIONAL. 3. GRADO ACADÉMICO. 4. FINANCIAMIENTO
DEL POSGRADO. I. TITULO.

Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-11/2004) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación de la *Maestría en Apicultura Tropical* de la Universidad Nacional.

El dictamen fue realizado por el M. Sc. Alexander Cox Alvarado, Investigador IV de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). La revisión estuvo a cargo de la M. Ed. Jeannette Fallas Monge, Jefe de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión 17-2004, artículo 7, celebrada el 25 de mayo, 2004.

José Andrés Masís Bermúdez
Director OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA
MAESTRIA EN APICULTURA TROPICAL EN LA
UNIVERSIDAD NACIONAL**

Índice de texto

1. Introducción	1
2. Términos clave	2
3. Demanda social	3
4. Desarrollo académico en el campo de la Apicultura	5
5. Desarrollo de la investigación en el campo de la Apicultura	6
6. Las características académicas del futuro posgrado	6
6.1 Objetivos de la Maestría	6
6.2 Perfil profesional	7
6.3 Requisitos de ingreso	9
6.4 Plan de estudios, programas, duración, requisitos de graduación y diploma a otorgar	9
7. Los académicos que laboran en el posgrado	10
8. Los recursos personales, físicos y administrativos con que contará el posgrado para su funcionamiento	10
9. El financiamiento del posgrado	11
10. Conclusiones	11
11. Recomendaciones	12

Índice de anexos

ANEXO A

Plan de estudios de la Maestría en Apicultura Tropical en la Universidad Nacional	13
---	----

ANEXO B

Programas de los cursos de la Maestría en Apicultura Tropical en la Universidad Nacional	16
--	----

ANEXO C

Profesores de los cursos de la Maestría en Apicultura Tropical en la Universidad Nacional	33
---	----

ANEXO D

Profesores de la Maestría en Apicultura Tropical de la Universidad Nacional y sus grados académicos	35
---	----

1. Introducción

La solicitud para impartir la *Maestría en Apicultura Tropical* en la Universidad Nacional (UNA) fue solicitada al Consejo Nacional de Rectores por el Rector a.i. de la UNA, Dr. Carlos Lépiz Jiménez, en nota R-809-2004 del 15 de abril de 2004, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el *Flujograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹. El CONARE acordó que la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) realizara el estudio correspondiente. La unidad académica base de la Maestría será el Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales. La *Maestría en Apicultura Tropical* será de la modalidad profesional.

Cuando se proponen posgrados nuevos se utiliza lo establecido en el documento *Metodología de acreditación de programas de posgrado: Especialidad Profesional, Maestría y Doctorado*, aprobado por el CONARE en la sesión 19-03, artículo 2, inciso c), del 17 de junio de 2003. En esta metodología se toman en cuenta siete grandes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para autorizar los programas de posgrado que se propongan. Estos son los siguientes:

- La demanda social para el posgrado que se propone.
- El desarrollo académico del área de estudios en que se enmarca el posgrado.
- El desarrollo de la investigación en el campo de estudios en que se enmarca el posgrado.
- Las características académicas del futuro posgrado.
- Los académicos que laborarán en el posgrado.
- Los recursos personales, físicos y administrativos con que contará el posgrado para su funcionamiento.
- El financiamiento del posgrado.

Luego de la aclaración de los términos clave, se analizarán cada uno de aspectos anteriores.

2. Términos clave

Apicultura: La ciencia del manejo y explotación de las abejas sociales. Incluye la apicultura con la especie *Apis mellifera* y la meliponicultura.

Meliponicultura: La crianza de abejas sin aguijón. Esta actividad fue practicada por los mayas y otras culturas indígenas centroamericanas, las cuales utilizaban la miel como alimento y para la preparación de medicamentos

Melipónidos: Las abejas sin aguijón. Los melipónidos no son exclusivos del Neotrópico; también se encuentran distribuidos en otras regiones tropicales del mundo, aunque su centro de diversidad y abundancia es América Tropical. Biológicamente, las abejas nativas sin aguijón tienen una gran importancia para la conservación de la naturaleza, ya que son consideradas como el grupo de polinizadores más importantes del bosque tropical y tienen muy especial en la producción agrícola, pues contribuyen a polinizar muchos cultivos de importancia económica. En América las abejas sin aguijón se encuentran distribuidas desde Yucatán hasta Brasil. En Costa Rica existe una gran diversidad de estas abejas, se han reportado 49 especies de melipónidos, de las cuales los meliponicultores cultivan unas 11 especies.

Apicultura con la especie *Apis mellifera*: Después del descubrimiento del Nuevo Mundo, las abejas de miel de origen europeo (*Apis mellifera ligustica*) fueron introducidas en América. En Costa Rica la apicultura tuvo un gran auge a principios de siglo, principalmente en el Valle Central, debido a que los alemanes la practicaron intensamente como una actividad paralela al cultivo del café. En la década de los 70, esta actividad logra un gran desarrollo técnico y alcanza su

máximo esplendor. Nuestro país fue tradicionalmente exportador de miel desde 1918 a 1986, principalmente al mercado norteamericano y europeo, cumpliendo satisfactoriamente con las regulaciones internacionales, tanto de calidad como de composición.

Abejas africanizadas: En 1956, abejas de una raza de origen africano (*Apis mellifera scutellata*), introducida a Brasil para mejorar las razas de origen europeo, escaparon accidentalmente y emigraron a través del Neotrópico, desplazando o hibridando las razas de abejas existentes de origen europeo, originando un nuevo híbrido multirracial. A partir de 1983, la apicultura de nuestro país fue seriamente afectada por la introducción de las abejas africanizadas, las cuales se dispersaron muy rápidamente y en 1984 habían colonizado todas las áreas apícolas. Muchos apicultores no pudieron adaptar las prácticas de manejo tradicionales a las abejas africanizadas y por lo tanto debieron abandonar sus apiarios con la consecuente disminución de la producción de miel.

3. Demanda social

En relación con la demanda social, la Universidad Nacional envió la siguiente justificación de ésta:

“En Costa Rica, Centroamérica y el Caribe, no existen instituciones estatales o privadas de educación superior, que impartan carreras al nivel de grado o posgrado, conducentes a formar profesionales especializados en el campo de la apicultura tropical. Únicamente en la Universidad de Yucatán hay una maestría en apicultura, enfocada hacia tecnología apícola para manejo de las abejas melíferas (*Apis mellifera*). Sin embargo, los temas relacionados con la ecología de otros grupos de abejas sociales son considerados, pero no se profundizan. En este sentido, esta propuesta de Maestría sería única en su naturaleza, pudiendo ser considerada como un espacio emergente.

La población meta para ingresar a la Maestría será un 50% de estudiantes nacionales y otro 50% de extranjeros (de Centroamérica y el Caribe). Los participantes de la Maestría pueden ser agrónomos, forestales y biólogos. La temática de estudio, está planificada para que sea atractiva y adaptada a estudiantes con formación básica en el área de ciencias naturales. Otro grupo meta son los veterinarios, también del área de ciencias naturales; en este caso el currículo se enriquece

con un amplio tema especializado en patología apícola, ausente en la formación tradicional de estos profesionales.

El desarrollo de proyectos relacionados con la conservación de los bosques y de nuevos sistemas para manejo y aprovechamiento de las abejas en forma sostenible, requiere necesariamente de profesionales con una amplia formación académica interdisciplinaria y práctica. Desde esta perspectiva, los profesionales o graduados de la Maestría en Apicultura Tropical, tendrán posibilidades de insertarse en nichos de trabajo relacionados con programas de desarrollo rural diseñados bajo conceptos de sostenibilidad, especialmente los dirigidos a la conservación de la naturaleza, a la producción agrícola y forestal, analizando, interpretando y comprendiendo los diferentes actores involucrados en el proceso productivo.

Por ser esta Maestría modalidad profesional, además de los cargos enumerados anteriormente, los graduados podrían establecer sus propias empresas, participando activamente en la industria apícola. Estos puestos se caracterizan por requerir profesionales con criterios sólidos en aspectos ligados con la producción agropecuaria y conocimiento sobre temas ambientales para: identificar problemas, analizar situaciones limitantes o potenciales, tomar decisiones, y conducir iniciativas tendientes a estimular proyectos que mejoren la producción de alimentos y que ayuden a la conservación de la naturaleza.

La implementación de un programa de posgrado en Apicultura Tropical en el ámbito universitario, con un enfoque ecológico, constituye una necesidad real del sector rural costarricense y regional. Existe el imperativo de capacitar recursos humanos a alto nivel académico, que puedan participar en el diseño, gestión y ejecución de proyectos de desarrollo agrícola, en los cuales se considere la apicultura como una actividad de importancia económica, capaz de ayudar a mejorar las condiciones del campesino; y que a la vez, sea un medio para promover la conservación y utilización de los recursos naturales. Por otra parte, es necesario valorar en toda su dimensión, el beneficio que la apicultura puede generar como fuente de producción de alimentos de gran valor nutricional, y con el aumento de la producción agrícola mediante la polinización de los cultivos.

La Maestría en Apicultura Tropical nace como una respuesta a la necesidad de formar profesionales en este campo, que puedan contribuir al establecimiento de las bases de una apicultura moderna, en dónde se integren tanto los conocimientos técnicos, sociales y económicos ligados con la producción, como los relacionados con el papel vital que juegan las abejas en la polinización de cultivos y en la conservación de los bosques tropicales. En este sentido, el propósito fundamental de la Maestría es ofrecer al mercado laboral una oferta de profesionales en agronomía, forestales, biología y veterinaria, especializados en la producción apícola. En este contexto el aporte de la Maestría en Apicultura Tropical, está dirigido a la formación de profesionales capaces de conocer, valorar y proteger el patrimonio de recursos apícolas de nuestro país, permitiendo a su vez, el desarrollo de diver-

sas alternativas de uso y explotación, bajo criterios de sostenibilidad ecológica y económica, para que se beneficien las familias de zonas rurales y los empresarios relacionados con la apicultura.

Se ofrecerán cinco promociones, cada una con un mínimo de 8 estudiantes y un máximo de 12.⁴²

4. Desarrollo académico en el campo de la Apicultura

El Centro de Investigaciones Apícolas (CINAT) es un instituto de investigación adscrito a la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar, creado en 1990 bajo las políticas nacionales de ciencia y tecnología, que tenían el objetivo de implementar proyectos y programas que buscaran incrementar la productividad nacional, apoyando grupos sociales poco favorecidos y que a la vez promovieran el desarrollo de tecnología propia. El CINAT ha integrado de un equipo de trabajo en diferentes disciplinas como la agronomía, biología, veterinaria y gestión. Este Centro integra y ejecuta proyectos y actividades de investigación, docencia y extensión, generando conocimientos que apoyan el desarrollo científico de la apicultura con abejas africanizadas y la protección de las abejas nativas sin aguijón. El Centro cuenta con especialistas de la Universidad Nacional y de otras instituciones nacionales e internacionales, quienes desarrollan las diferentes líneas de investigación, y a la vez, ejecutan los diversos programas de docencia y extensión, delineados en el documento de su creación.

Según la Universidad Nacional, la Maestría propuesta abre la posibilidad de aplicar en el CINAT lo normado en el Estatuto Orgánico (artículo 216) sobre el concepto de actividad académica, definido como *el proceso en el que la docencia, la investigación, la extensión y la producción se relacionan e integran orgánicamente, y en la cual deberán participar los académicos de la Institución*, puesto que permitirá incorporar oficialmente la actividad docente como parte integral del quehacer académico de este Centro.

5. Desarrollo de la investigación en el campo de la Apicultura

La investigación es inherente a la naturaleza misma del CINAT y constituye el pilar donde se basa la actividad académica de este Instituto. Según la Universidad Nacional, la investigación apícola se concibe como el proceso científico, dinámico, continuo, sistemático y cultural, que permite generar conocimiento en el campo de la apicultura tropical, tendiente a contribuir con el mejoramiento de las prácticas del manejo de apiarios, a la producción agropecuaria y forestal, y a la conservación de la naturaleza. El CINAT desarrolla proyectos y brinda servicios en ecología y polinización; producción de reinas híbridas; sanidad apícola; análisis, diversificación y control de calidad de los productos de la colmena; apicultura y meliponicultura; brinda también servicios de asesoría y transferencia tecnológica orientados a apoyar principalmente a los pequeños productores y a los grupos marginales de la población en áreas rurales y a instituciones y empresas apícolas nacionales.

6. Las características académicas del futuro posgrado

6.1 Objetivos de la Maestría

- Capacitar recursos humanos en el nivel académico que puedan desempeñarse en diseño, gestión y ejecución de proyectos de desarrollo apícola.
- Estimular el desarrollo del potencial apícola nacional, mediante la capacitación de recursos humanos especializados en el campo de la conservación, manejo y uso racional de fuentes apícolas para producción, polinización e industrialización.
- Desarrollar habilidades conceptuales teóricas y prácticas que le permitan al estudiante integrarse en equipos inter y multidisciplinarios, que estimulen la apicultura y que contribuyan al mejoramiento de la gestión de programas y proyectos apícolas.

- Impulsar la apicultura para que se constituya en una actividad económica importante del sistema agrícola de la región, capaz de contribuir al desarrollo rural y a incrementar la producción de cultivos apidófilos, por medio de la polinización.

6.2 Perfil profesional

El Programa de *Maestría en Apicultura Tropical* propone el siguiente perfil del graduado del Programa:

Conocimientos:

Los graduados del programa propuesto contarán con los siguientes conocimientos:

- Maneja a profundidad el conocimiento técnico sobre las diversas prácticas, sistemas de manejo y producción de apiarios comerciales.
- Conoce las técnicas de diagnóstico y los métodos de campo utilizados para el control sanitario de apiarios.
- Posee conocimiento de los procesos técnicos para la diversificación e industrialización de los productos de la colmena.
- Conoce las normas y métodos empleados en el control de calidad de los productos apícolas.
- Posee conocimientos técnicos para el manejo específico de las colmenas utilizadas en la polinización de cultivos.
- Conoce los usos potenciales de las abejas tropicales en la producción agrícola y apícola.
- Conoce la importancia de las abejas tropicales en la conservación del bosque y en los sistemas de producción agrícola.
- Posee conocimientos sobre la flora melífera tropical y estrategias para su conservación.
- Conoce el papel fundamental que juegan los agentes bióticos polinizantes en los cultivos agrícolas.

- Conoce las variables que inciden en la conservación y ecología de las abejas silvestres para explotarlo en forma racional y sostenible.

Habilidades y destrezas:

Durante su permanencia en el Programa, los estudiantes desarrollarán las siguientes habilidades:

- Ejecuta las técnicas para el manejo rutinario y especializado de los apiarios y meliponarios.
- Analiza la estructura productiva de empresas apícolas desde el punto de vista social, económico y gerencial.
- Analiza e interpreta críticamente los factores que inciden en la producción apícola, y con ello, optimiza la productividad.
- Maneja conceptos sobre métodos para evaluar la eficiencia de la gestión apícola industrial.
- Identifica factores que limitan o potencian la apicultura.
- Maneja criterios para promover e incorporar la apicultura y la meliponicultura como parte de programas integrados de desarrollo rural.
- Detecta factores sociales y técnicos que estimulan la participación de personas o grupos en la actividad apícola.
- Propone y desarrolla proyectos que incrementen la productividad apícola.
- Diseña proyectos de gestión apícola.

Actitudes:

Los estudiantes interiorizarán las siguientes actitudes:

- Posee calidades para ejecutar programas o proyectos en equipos inter y multidisciplinarios.
- Tiene formación ética para promover el uso de los recursos apícolas en forma sostenible.

- Valora en toda su dimensión la importancia de las abejas para la conservación de la naturaleza.
- Posee valores humanos que le permiten ejercer responsablemente la función profesional, dedicada especialmente a conservar los recursos apícolas naturales y a mejorar la producción apícola.

6.3 Requisitos de ingreso

Para ingresar a la *Maestría en Apicultura Tropical* es necesario contar con al menos el grado académico de Bachillerato en Agronomía, Forestales, Biología o Veterinaria, y cumplir con la normativa y procedimientos que el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional (SEPUNA) señala.

6.4 Plan de estudios, programas, duración, requisitos de graduación y diploma a otorgar

El plan de estudios se muestra en el Anexo A y consta de las siguientes actividades:

- Tres cursos de tres créditos cada uno.
- Tres cursos de cinco créditos cada uno.
- Un curso de *Producción apícola* de siete créditos.
- Dos prácticas especializadas de cuatro créditos, cada una.
- Dos prácticas profesionales de seis y nueve créditos, respectivamente.
- Dos cursos optativos de tres créditos cada uno.

El total de créditos es de 60. Los programas de las actividades se muestran en el Anexo B. Los requisitos de graduación son cumplir con todas las actividades del plan de estudios, incluyendo la presentación del informe de la investigación realizada en las prácticas profesionales. Se otorgará el diploma de *Maestría en Apicultura Tropical*. El número de créditos y los requisitos de graduación se ajustan a lo establecido en la normativa vigente.

7. Los académicos que laborarán en el posgrado

Los requerimientos mínimos para el personal docente que participa en una maestría son los siguientes:

- El personal académico debe poseer al menos el nivel académico de Maestría debidamente reconocido y equiparado, si fuese del caso.
- El proceso de reconocimiento y equiparación no se exigirá a los profesores visitantes, mientras permanezcan en esa condición, nombrados según la reglamentación establecida para este tipo de profesores.
- Los profesores del posgrado deben tener una dedicación mínima de un cuarto de tiempo.
- Para desarrollar un programa de posgrado, la institución universitaria deberá establecer un mínimo, como base, de cinco profesores a medio tiempo.

Los profesores de los cursos de la *Maestría en Apicultura Tropical* son los que se indican en el Anexo C. Uno de ellos, el Dr. Johann Wilhelm Van Veen de la Universidad de Utrecht, Países Bajos será un profesor visitante. En el Anexo D se indica el título y grado del diploma respectivo de posgrado de cada uno de los profesores. Todas las normativas vigentes se cumplen.

8. Los recursos personales, físicos y administrativos con que contará el posgrado para su funcionamiento.

El CINAT cuenta con infraestructura propia que comprende cuatro edificaciones con un total de 804 m², las cuales albergan cinco laboratorios de investigación, una red de computación conectada a internet, una aula, una sala de computación para estudiantes, una planta para extracción y procesamiento de productos apícolas. Se cuenta además con trescientas colmenas para producción e investigación, un jardín botánico de plantas melíferas, una colección de referencia de abejas sociales de Costa Rica, una colección palinológica (polen) de referencia,

cuatro vehículos rurales, y la ejecución de proyectos de extensión e investigación en comunidades rurales. El Centro tiene su propia biblioteca especializada en apicultura y abejas sociales, constituida por 139 libros y 4622 artículos científicos manejados en forma automatizada. Además, cuenta con 323 revistas, provenientes de las siguientes suscripciones:

- Agricultural Services Bulletin: 2
- Apicultural Research: 27
- Beekeeping and Development: 36
- Bee World: 39
- Biología Tropical: 92
- Boletín de Servicios Agrícolas (FAO): 2
- Brenesia: 17
- Bulletin of Ecological Society of America: 20
- Ecology: 24
- Ecological Applications: 23
- Insectes Sociaux: 13
- Journal of the Kansas Entomological Society: 20
- Vida Silvestre Neotropical: 8

9. El financiamiento del posgrado

El Programa propuesto será de financiamiento complementario. La Universidad Nacional aportará las instalaciones de aulas y laboratorios, así como las plazas de profesores que se necesiten para impartir lecciones por medio de reorganización de recursos internos del CINAT. No se requiere de erogaciones presupuestarias adicionales. Los demás recursos provendrán de la matrícula de los estudiantes.

10. Conclusiones

- El total de créditos del plan de estudios, así como el número de ciclos lectivos cumplen con las normas establecidas en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*, y al *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*.
- La solicitud de apertura cumple con los requisitos establecidos en el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes* y en la *Metodología de acreditación de programas de posgrado: Especialidad Profesional, Maestría y Doctorado*, ambos aprobados por el Consejo Nacional de Rectores.

11. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que se autorice a la Universidad Nacional para que imparta la *Maestría en Apicultura Tropical*.
- Que la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) realice una evaluación del posgrado que se recomienda autorizar después de cinco años de iniciado. Se recomienda que la Universidad Nacional efectúe evaluaciones internas durante el desarrollo de la carrera.

-
- 1) Aprobado por CONARE en la sesión N°02-04 del 27 de enero de 2004 y sustituye de esta manera al Fluxograma anterior, aprobado por el CONARE en 1976 y modificado en 1977.
 - 2) Universidad Nacional, Sistema de Estudios de Posgrado, *Maestría en Apicultura Tropical*, Marzo, 2004.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN
APICULTURA TROPICAL EN LA
UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN APICULTURA TROPICAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL

NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>Primer ciclo</u>	<u>10</u>
Apicultura: biología y manejo de abejas melíferas	3
Biología, conservación y crianza de las abejas nativas sin aguijón	3
Práctica especializada I: industrialización y polinización	4
<u>Segundo ciclo</u>	<u>14</u>
Producción apícola	7
Análisis de procesos técnicos, económicos y gerenciales del sistema de producción apícola	3
Práctica especializada II: sanidad apícola	4
<u>Tercer ciclo</u>	<u>13</u>
Investigación apícola aplicada	5
Extensión apícola	5
Curso optativo I	3
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>14</u>
Selección y crianza de reinas	5
Práctica profesional I	6
Curso optativo II	3
<u>Quinto ciclo</u>	<u>9</u>
Práctica profesional II	9
<i>Total de créditos de la Maestría</i>	<i>60</i>

LISTA DE CURSOS OPTATIVOS

Economía de los recursos naturales y el ambiente

Género y desarrollo rural

Capacitación rural

Criterios ecológicos para el diseño y administración de áreas protegidas

Todos los cursos optativos son de tres créditos. Los tres primeros pertenecen a la Maestría en Desarrollo Rural y el último a la Maestría en Manejo y Conservación de la Vida Silvestre.

ANEXO B

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA
EN APICULTURA TROPICAL EN LA
UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN APICULTURA TROPICAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL

Nombre del curso: APICULTURA: BIOLOGÍA Y MANEJO DE ABEJAS MELÍFERAS

Número de créditos: 3

Descripción:

El curso está orientado al estudio de la apicultura visualizada como la explotación racional de la abeja melífera. Se discuten los aspectos de la biología y comportamiento de las abejas africanizadas que están relacionados con el diseño de las técnicas de manejo. Se realizan prácticas para la instalación y manejo de los apiarios, y sobre los métodos modernos para la producción comercial de los productos de la colmena: miel, polen, cera, jalea real, propóleo y veneno.

Objetivo:

Comprender la biología de las abejas melíferas y aplicar las técnicas modernas para manejar las colmenas africanizadas en forma sostenible y económicamente rentable.

Contenido:

- Historia de la apicultura.
- Evolución de la sociabilidad en las abejas.
- Anatomía y fisiología de la abeja *Apis mellifera*: morfología - función.
- Biología y comportamiento social de la abeja melífera.
- Reproducción a nivel individual y social.
- Evasión.
- Flora apícola y sistemas de pecoreo.
- Equipo e instalaciones apícolas.
- Prácticas de manejo estacional de los apiarios comerciales.
- Extracción y manejo de productos de la colmena: miel, polen, propóleo, jalea real, cera y veneno.

Bibliografía:

Arce, H.G. et.al. 2000 *Árboles melíferos nativos de Mesoamérica*. Herbario Juvenal Valerio R. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica, 208 pp.
Crane, E. 1990 *Bees and beekeeping, science, practice and world resources*. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. Ithaca, New York, U.S.A., 614 pp.

- Graham, J.M. (ed.) 1992 The hive and the honey bee. Dadant & Sons Publications. Illinois, USA., 1324 pp.
- Espina, D.; G.S. Ordetx 1983 Flora apícola tropical. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica, 406 pp.
- Espina, D.; S.G. Ordetx 1984 Apicultura tropical. 4a. edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica, 506 pp.
- Espina, D. 1985. La abeja africanizada. 1a. edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 158 pp.
- Martínez-Hernández et. al. 1993 Atlas de las plantas y el polen utilizados por las cinco especies principales de abejas productoras de miel en la región del Táchana, Chiapas México. UNAM, México, 105 pp.
- Michener, C.D. 1979 Biogeography of the bees. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 66 (3): 277-347.
- Michener, C.D. 1990 Classification of the Apidae (Hymenoptera). *University of Kansas Science Bulletin* 54 (4): 75-164.
- Michener, C.D.; R.J. McGinley; B.N. Danforth 1994 The bee genera of North and Central America (Hymenoptera: Apoidea). Smithsonian Institution Press. Washington, U.S.A., 209 pp.
- Michener, C.D. 2000 The bees of the world. Johns Hopkins University Press. USA., 913 pp.
- O' Toole, C.; A. Raw 1991 Bees of the world. Blandford Villiers House. London, United Kingdom, 192 pp.
- Otis, G.W. 1991 A review of the diversity of species within *Apis*. In: Diversity of the genus *Apis* (Smith, D.R., ed.), Westview Press. Boulder. Colorado, U.S.A., 265 pp.
- Ruttner, F. 1988 Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer-Verlag. Berlin, Germany, 284 pp.
- Slaa, J.E. 2003 Foraging ecology of stingless bees: From individual behaviour to community ecology. Ph.D. Thesis. Utrecht University. Utrecht, The Netherlands. 181 pp.
- Snodgrass, R.E. 1984 Anatomy of the honey bee. Fourth edition. Cornell University Press. London, United Kingdom, 334 pp.
- Winston, M.L. 1987 The biology of the honey bee. First edition. Harvard University Press, 281 pp.

Nombre del curso: BIOLOGÍA, CONSERVACIÓN Y CRIANZA DE LAS ABEJAS NATIVAS SIN AGUIJÓN

Número de créditos: 3

Descripción:

El curso enfoca la biología y biodiversidad de las abejas nativas sin aguijón, discutiendo la acción polinizadora en función de la conservación de los recursos fitogenéticos. Se estudian las interacciones biológicas abeja-planta en relación con el aprovechamiento de recursos florales. Para favorecer la conservación y utilización de los recursos apícolas naturales, se enfatiza sobre aspectos relacionados con la biología reproductiva de las abejas sin aguijón, así como el aprovechamiento de las plantas melíferas específicas para melipónidos. Se analizan los principales factores que limitan el desarrollo de la meliponicultura, así como las perspectivas para la comercialización de los productos de la colmena. Se realizan prácticas de laboratorio para la identificación de melipónidos y sobre comportamiento social de las abejas sin aguijón. Las prácticas de campo consisten en: trasiego de nidos silvestres a colmenas, reproducción artificial, manejo de meliponarios, control de fóridos, y aprovechamiento de productos.

Objetivo:

Analizar la función biológica de las abejas sin aguijón en la conservación de los recursos fitogenéticos, y conocer las técnicas de manejo y crianza.

Contenido:

- Origen y biodiversidad de las abejas nativas sin aguijón.
- Taxonomía de melipónidos (Apidae: Meliponini).
- Importancia de los melipónidos para la conservación de los ecosistemas tropicales.
- Recursos florales para melipónidos.
- Técnicas de crianza y manejo.
- Reproducción artificial de melipónidos.
- Factores limitantes para la meliponicultura.
- Perspectivas para el desarrollo de la meliponicultura y la comercialización de productos de melipónidos.

Bibliografía:

- Aguilar, I. 2002 ¿Cómo criar abejas sin aguijón?. Editorial Heliconia. Departamento Publicaciones UNA. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica, 35 pp.
- Biesmeijer, J.C. 1997 Abejas sin aguijón: su biología y la organización de la colmena. Elinkwijk BV. Utrecht, The Netherlands, 77pp.
- Bjorn, J.M.; Harriet de Jong; H.G. Arce; M.J. Sommeijer 2003 The development *Pseudohyocera kerteszi* (Diptera, Phoridae), a kleptoparasite in nests of stingless bees (Hymenoptera, Apidae) in Central America. In: *Proceedings Experimental and Applied Entomology, NEV*. Amsterdam. 14: 71-74.
- Nogueira-Neto, P. 1997 Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. Uma Edição Nogueirapis. Sao Paulo, Brasil, 445 pp.
- Michener, C.D. 1974 The social behaviour of the bees. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, 404 pp.
- Michener, C.D.; R.J. McGinley; B.N. Danforth 1994 The bee genera of North and Central America (Hymenoptera: Apoidea). Smithsonian Institution Press. Washington DC, U.S.A., 209 pp.
- Roubik, D.W. 1989 Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge University Press. Cambridge, Massachusetts, 514 pp.
- Veen van, J.W. 1999 Colony reproduction in stingless bees. Ph.D. Thesis at Utrecht University, The Netherlands. San José, Costa Rica, 121 pp.
- Wilson, D.S. 1971 The insect societies. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, 548 pp.
- Wille, A. 1976 Las abejas jicotes del género *Melipona* (Apidae: Meliponini) de Costa Rica. *Revista Biología Tropical* (1) 24: 123-147.

Nombre del curso: PRÁCTICA ESPECIALIZADA I: INDUSTRIALIZACIÓN Y POLINIZACIÓN

Número de créditos: 4

Descripción:

Guiado por un tutor en el marco del concepto metodológico "aprender haciendo", el estudiante seleccionará un aspecto teórico relacionado con la industrialización apícola o polinización de cultivos, para planificar y realizar una práctica de laboratorio o de campo, en alguno de los siguientes temas: composición y propiedades de las mieles tropicales, control de calidad, diversificación de los productos de la colmena, y manejo y utilización de abejas para polinizar cultivos.

Objetivo:

Generar experiencia en la ejecución de prácticas relacionadas con procesos industriales de la apicultura y la polinización de cultivos.

Contenido:

- Factores tecnológicos que influyen en la calidad, acondicionamiento, industrialización, diversificación y mercadeo de los productos de la colmena.
- Determinación del origen botánico de mieles tropicales por métodos palinológicos y su aplicación industrial.
- Composición química e indicadores de calidad de mieles de abejas melíferas.
- Composición química y propiedades microbiológicas de las mieles de las abejas sin aguijón.
- Formulación y elaboración de productos apícolas no tradicionales.
- Técnicas de polinización de cultivos con abejas bajo condiciones de campo abierto o invernaderos.

Bibliografía:

- Arce, H.G; J.W. Van Veen 1997 Production processing and quality of honeys in Central America and Mexico. *In: Perspectives for Honey Production in the Tropics* (M.J. Sommeijer et. al. eds.). NECTAR. Utrecht, The Netherlands, pp: 103-115.
- Arce, H.G. et.al. 2000 Árboles melíferos nativos de Mesoamérica. Herbario Juvenal Valerio R. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica, 208 pp.
- Bruijn, L.L.M.; M.J. Sommeijer 1997 The composition and properties of honeys of stingless bees (Melipona). *In: Perspectives for Honey Production in the Tropics* (M.J. Sommeijer et. al. eds.). NECTAR. Utrecht, The Netherlands, pp: 149-168.
- Crane, E. 1990 Bees and beekeeping, science, practice and world resources. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. Ithaca, New York, U.S.A., 614 pp.
- Dafni, A.; M.M. Mauer 1998 A rapid and simple procedure to determine stigma receptivity. *Sexual Plant Reproduction* 11:(3) 177-190.
- Delaplane K.S; D.F. Mayer 2000 Crop pollination by bees. Cabi Publishing. Cambridge, United Kingdom, 344 pp.
- Free, J.B. 1993 Insect pollination of crops. Academic Press. Cambridge, United Kingdom, 684 pp.
- Hodges, D. 1984 The pollen loads of the honey bee. International Bee Research Association. London, United Kingdom, 51 pp.
- Kearns, C.A.; D.W. Inouye 1993 Techniques for pollination biologists. University Press of Colorado. Colorado, USA., 583 pp.

Kerkvliet, J.D. 1997 Basic requirements for quality control of honey in developing countries. *In: Perspectives for Honey Production in the Tropics* (M.J. Sommeijer et. al. eds.). NECTAR. Utrecht, The Netherlands, pp: 133-138.

Kevan, P.G. et. al. 1990 Pollination biology. Departament of Environmental Biology, University of Guelph and Estación de Biología Chamela y Los Tuxtlas. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 110 pp.

Komolafe, K. 1997 Medicinal value of honey in Nigeria. *In: Perspectives for Honey Production in the Tropics* (M.J. Sommeijer et. al. eds.). NECTAR. Utrecht, The Netherlands, pp: 139-148.

Nieuwstadt, M.G.L. van; J.F. Ramírez 1994 Uso de colmenas para la polinización de cultivos: plaguicidas y el uso de un contrato. *En: Apicultura: Estrategias para el manejo adecuado de las colmenas* (Veen Van, J.W.; H.G. Arce; R.A. Ortiz, Eds.), *Memorias del III Congreso Nacional de Apicultura, MAG*. San José, Costa Rica, pp: 18-27.å

Palacios, R. et. al. 1991 Flora palinológica de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quinatana Roo, México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México, 321 pp.

Ramírez, J.F.; J.W. Van Veen 1993 Uso de colmenas para la polinización de cultivos. *En: Perspectivas para una apicultura sostenible* (Veen Van, J.W.; H.G. Arce, Eds.), *Memorias del II Congreso Nacional de Apicultura*. Imprenta UNA, San José, Costa Rica, pp: 33-36.

Punt,W. et. al. 1994 Glossary of pollen and spore terminology. Laboratory of Paleobotany and Palynology. LPP Foundation. Utrecht, The Netherlands, 70 pp.

Roubik, D.W.; J.E. Moreno 1991 Pollen and spores of Barro Colorado Island. Monographs in Systematic Botany. Vol. 36. The Missouri Botanical Garden, USA., 268 pp.

Sawyer, R. 1988 Honey identification. Cardiff Academic Press. Wales, United Kingdon, 115 pp.

Shrestha, M. 1997 Laboratory experience in Nepal: Honey analysis and honey composition. *In: Perspectives for Honey Production in the Tropics* (M.J. Sommeijer et. al. eds.). NECTAR. Utrecht, The Netherlands, pp: 127-126132.

Sommeijer, M.J.; J. Beestma; W.J. Boot; E.J. Roberts; R. de Vries (Edts.) 1997 Perspectives for honey production in the tropics. NECTAR. Utrecht, The Netherlands.

Sommeijer, M.J.; A. de Ruijter (Eds.) 2000. Insect pollination in greenhouses. Budde-Elinkwijk Grafische Producties. Nieuwegein, The Netherlands, 220 pp.

Tuyet, H.K. 1997 Quality control of honey and other honey bee products in Vietnan. *In: Perspectives for Honey Production in the Tropics* (M.J. Sommeijer et. al. eds.). NECTAR. Utrecht, The Netherlands, pp: 119-126.

White, E.C. 1993 Super formulas, arts and crafts. First edition. Valley Hills Press. Mississippi, 114 pp.

Nombre del curso: PRODUCCIÓN APÍCOLA

Número de créditos: 7

Descripción:

El curso enfoca aspectos teórico-prácticos relacionados con tres especialidades de la apicultura:

Sanidad: se hace énfasis en los métodos de laboratorio y de campo utilizados para el diagnóstico y control de las enfermedades infecciosas y parasitarias, especialmente las que afectan las abejas melíferas en Mesoamérica.

Polinización: se analiza la relación biológica existente entre las plantas y las abejas, para comprender la dinámica de los sistemas naturales de polinización y su implicación en la conservación de los ecosistemas tropicales. También se informa sobre las técnicas y métodos utilizados para polinizar cultivos agrícolas con abejas tropicales.

Industrialización: se estudian los métodos de procesamiento industrial y las normas legales para el control de calidad de los productos apícolas: miel de abejas, cera, polen, jalea real y propóleo; además, se informa sobre las técnicas de formulación y elaboración de estos productos. Se analizan los criterios técnicos que deben ser considerados para la selección de equipo y el diseño de instalaciones utilizadas en la industria apícola.

La práctica consiste en aplicar técnicas y métodos que se emplean en la producción apícola, específicamente en el campo de sanidad, polinización o industrialización.

Objetivo:

Estudiar sistemas especiales de manejo sanitario de apiarios y polinización apidófila, y tecnología para producción industrial de productos apícolas.

Contenido:

Componente de sanidad apícola

- Biología de las principales enfermedades y plagas que afectan a las abejas melíferas en Costa Rica: Loque americano, Loque europeo, Nosemiasis, Acariosis, Varroosis, Cría de cal, Cría momificada, Parálisis viral, Cría sacciforme, Pequeño escarabajo de la colmena y *Tropilalaeos clarae*.
- Técnicas de laboratorio y campo para diagnóstico.
- Problemática relacionada con la intoxicación de abejas por aplicación de plaguicidas.
- Medidas preventivas para disminuir la incidencia de las enfermedades en las colmenas.
- Control químico y biológico.

Componente de polinización

- Ecología de la polinización: morfología floral, biología reproductiva de plantas, co-evolución entre plantas y polinizadores.
- Mecanismos florales de reclamo y diversidad de polinizadores.
- Polinizadores y sistemas de polinización natural.
- Requisitos, preparación e instalación de colmenas para polinización.
- Rotación, distribución y manejo de colmenas durante la polinización.
- Polinización de cultivos en invernaderos.
- Métodos y técnicas para evaluar la eficiencia de la polinización.
- Principios de palinología y meliso-palinología.
- Principales cultivos polinizados por abejas.

Componente de industrialización y comercialización

- Instalaciones y equipos industriales.
- Procesos industriales para el acondicionamiento comercial de productos base de la colmena: miel de abejas, cera, polen, propóleo y jalea real.
- Formulación, manufactura y comercialización de productos derivados de la apicultura.

- Normas para el control de calidad de los productos apícolas.

Bibliografía:

- Bailey, L.; B.V. Ball 1991 Honey bee pathology. Academic Press. London, United Kingdom, 193 pp.
- BID/OIRSA 1990 Enfermedades y plagas de la abeja melífera occidental. San Salvador, El Salvador, 147 pp.
- Calderón, R.A.; H.G. Arce; J.W. Van Veen 1998 Detección, distribución y control de *Varroa Jacobsoni* Oudemans en Costa Rica. *Ciencias Veterinarias* 21(1): 31-40.
- Calderón, R. A.; J.W. Van Veen; H.G. Arce; M. Esquivel 2003 Presence of deformed wing virus and Kashmir bee virus in Africanized honey bee colonies in Costa Rica infested with *Varroa destructor*. *Bee World* 84(3): 112-116.
- Graham, J.M. (ed.) 1992 The hive and the honey bee. Dadant & Sons Publications. Illinois, USA., 1324 pp.
- Matheson, A. 1993 Living with varroa. IBRA. Cardiff, United Kingdom, 57 pp.
- Matheson, A. 1996 World bee health update. *Bee World* 77(1): 45-51.
- Mobus, B.; C. Bruyn 1993 The new varroa handbook. Arc & Throstle Press. Todmorden, Scotland, 160 pp.
- Morse, R.; K. Flottum 1997 Honey bee pest, predators, and diseases. A.I. Root Company. Ohio, USA., 718 pp.
- Munn, P.; R. Jones 1997 Varroa fight the mite. IBRA. Cardiff, United Kingdom, 33 pp.
- Needham, R.; R. Page; M. Delfinado-Baker; C. Bowman 1988 Africanized honey bees and bee mites. Ellis Horwood. Ohio, USA., 572 pp.
- Barth, F. 1991 Insects and flowers: the biology of a partnership. Princeton University Press. New Jersey, USA. 408 pp.
- Delaplane K.S; D.F. Mayer 2000 Crop pollination by bees. Cabi Publishing. Cambridge, United Kingdom, 344 pp.
- Flores-Vindas, E. 1999 La planta. Estructura y función. Vol. I y II. Libro Universitario Regional. Cartago, Costa Rica, 884 pp.
- Free, J.B. 1993 Insect pollination of crops. Academic Press. Cambridge, United Kingdom, 684 pp.
- Kearns, C.A.; D.W. Inouye 1993 Techniques for pollination biologists. University Press of Colorado. Colorado, USA., 583 pp.
- Proctor, M. et. al. 1996 The natural history of pollination. Timber Press. Oregon, USA., 479 pp.
- Roubik, D.W. (ed.) 1995 Pollination of cultivated plants in the tropics. FAO. Agricultural Services Bulletin 118. Rome, Italy, 118 pp.
- Sánchez, L.A.; A. Picado; M.J. Sommeijer; E.J. Slaa 2002 Floral biology, pollination ecology and seed production of the ornamental plant *Salvia splendens* Sello. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 77(4): 498-501.
- Crane, E. 1990 The newer hive products: pollen, propolis, royal jelly, bee venom, bee brood. *In: Bees and beekeeping, science, practice and world resources*. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. Ithaca, New York, U.S.A., pp: 452-472.
- Crane, E. 1990 The traditional hive products: honey and beeswax. *In: Bees and beekeeping, science, practice and world resources*. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. Ithaca, New York, U.S.A., pp: 388-451.
- Killion, E.E. 1992 The production of comb and bulk comb honey. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 706 - 722.
- Rodenberg, H. 1992 Marketing the crop of the commercial bekeeper. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 784-825.

Schmidt, J.O.; Buchmann, S.L. 1992 Other products of the hive. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 928-977.
Tew, J.E. 1992 Honey and wax: a consideration of production, processing and packing techniques. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 657-703.
White, E.C. 1993 Super formulas, arts and crafts. First edition. Valley Hills Press. Mississippi, 114 pp.

Nombre del curso: ANÁLISIS DE PROCESOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS Y GERENCIALES DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN APÍCOLA

Número de créditos: 3

Descripción:

El curso hace énfasis en el análisis y la evaluación de los principales factores biológicos, técnicos, sociales, económicos y gerenciales que influyen en la eficiencia de las empresas apícolas, para generar cambios en la estructura productiva, tendientes a incrementar la diversidad, calidad, rentabilidad y competitividad de los productos. Se analizan las características socioeconómicas del sector apícola y el mercadeo de productos de la colmena. La práctica consiste en aplicar pruebas a escala empresarial para evaluar factores biológicos, técnicos y gerenciales, relacionados con la eficiencia de la producción; y el estudio de casos o modelos teóricos.

Objetivo:

Analizar los factores que inciden en la estructura productiva de las empresas apícolas, para mejorar la capacidad de producción y gestión.

Contenido:

- Influencia de los factores biológicos en el rendimiento de los apiarios.
- Evaluación de técnicas aplicadas al manejo de apiarios.
- Evaluación de procesos tecnológicos aplicados a la elaboración de los productos apícolas.
- Análisis de factores sociales, económicos y gerenciales incidentes en la productividad apícola.
- Estudio de la dinámica y características del mercado de los productos de la colmena.

Bibliografía:

Aguilar, F; Alcántara, V. 1994 De la economía ambiental a la economía ecológica. ICARIA FUHEM. Barcelona, España, 405 pp.
Arce, H.G; J.W. Van Veen 1997 Production processing and quality of honeys in Central America and Mexico. *In: Perspectives for Honey Production in the Tropics* (M.J. Sommeijer et. al. eds.). NECTAR. Utrecht, The Netherlands, pp: 103-115.
Ayers, G.S. 1992 Surplus honey and the small beekeeper. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 757 - 782.

- Corona, A. 2000 Economía ecológica: una metodología para la sustentabilidad. Universidad Autónoma de México. México, D.F. 1^{era} Edición.
- Harmsen, J. 1997 Possibilities and conditions concerning marketing of tropical honey through MAX HAVELAAR/ TRANSFAIR SEAL. *In: Perspectives for Honey Production in the Tropics* (M.J. Sommeijer et. al. eds.). NECTAR. Utrecht, The Netherlands, pp: 183-190.
- Matheson, A. 1997 The world market in relation to tropical honey. *In: Perspectives for Honey Production in the Tropics* (M.J. Sommeijer et. al. eds.). NECTAR. Utrecht, The Netherlands, pp: 191-203.
- Ortiz, R.A.; J.W. Van Veen 1993 Manejo tecnológico de las colmenas: costo/ beneficio. *En: Perspectivas para una apicultura sostenible* (Veen Van, J.W.; H.G. Arce, eds.), *Memorias del II Congreso Nacional de Apicultura*. Imprenta UNA. Heredia, Costa Rica, pp: 37-40.
- Tew, J.E. 1992 Honey and wax - A consideration of production, processing and packing techniques. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 657 - 704.
- Veen van, J.W.; H.G. Arce 1993 Situación actual y perspectivas de la apicultura en Costa Rica. *En: "La Agricultura de hoy, para la Costa Rica del mañana", Memorias del IX Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales*. San José, Costa Rica, V.(1) No.57, 8 pp.

Nombre del curso: PRÁCTICA ESPECIALIZADA II: SANIDAD APÍCOLA

Número de créditos: 4

Descripción:

Esta práctica se realizará en el marco del concepto metodológico "aprender haciendo". El estudiante seleccionará un tema práctico relacionado con la sanidad apícola, integrando los conocimientos adquiridos en los cursos anteriores, y con ello, planificar una práctica de laboratorio o de campo, que le permita reforzar conocimientos, y a la vez, perfeccionar destrezas en el diagnóstico y control de las plagas y enfermedades que atacan las poblaciones de abejas melíferas en la región mesoamericana.

Objetivo:

Ampliar conocimientos y perfeccionar destrezas para la ejecución de técnicas utilizadas en el diagnóstico y control de las principales plagas y enfermedades de las abejas.

Contenido:

- Técnicas de muestreo empleadas para evaluar la incidencia de enfermedades en las abejas.
- Métodos de laboratorio y campo utilizados para el diagnóstico de plagas y enfermedades de las abejas.
- Control integrado de plagas y enfermedades aplicando métodos biológicos, químicos y orgánicos, combinados con la utilización de equipo sanitario y accesorios. Métodos para el control biológico del ácaro *Varroa destructor*.

Bibliografía:

- Bailey, L.; B.V. Ball 1991 Honey bee pathology. Academic Press. London, United Kingdom, 193 pp.
- Calderón, R.A. 1998 Biología, diagnóstico y control del ácaro *Varroa jacobsoni*. Departamento Publicaciones UNA. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica, 16 pp.
- Calderón, R. A.; J.W. Van Veen; H.G. Arce; M. Esquivel 2003 Presence of deformed wing virus and Kashmir bee virus in Africanized honey bee colonies in Costa Rica infested with *Varroa destructor*. Bee World 84(3): 112-116.
- Calderón, R.A.; R.A. Ortiz 2002 Manual de patología apícola. Departamento Publicaciones UNA. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica, 51 pp.
- Hansen, H. 1990 Enfermedades de la cría de las abejas. Comité estatal danés de enfermedades de las abejas. Dinamarca, 28pp.
- Morse, R.; K. Flottum 1997 Honey bee pest, predators, and diseases. A.I. Root Company. Ohio, USA., 718 pp.
- Ortiz, R.A.; R.A. Calderón 1997 Toma y envío de muestras de abejas melíferas al laboratorio de Patología Apícola. Departamento Publicaciones UNA. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica, 9 pp.
- Shimanuki, H.; D.A. Knox 1991 Diagnosis of honey bee diseases. U.S. Department of Agriculture. Maryland, USA., 53 pp.

Nombre del curso: INVESTIGACIÓN APÍCOLA APLICADA

Número de créditos: 5

Descripción:

Para integrar, aplicar y fortalecer conocimientos teórico - prácticos, guiado por un tutor el estudiante seleccionará un tema apícola sobre el cual planifica y desarrolla una investigación, tendiente en lo posible a detectar o mejorar alguno de los factores biológicos, técnicos, socio-económicos o gerenciales, que pueden limitar la conservación y productividad de las abejas tropicales.

Objetivo:

Aplicar técnicas y métodos de investigación para obtener datos sobre aspectos biológicos, técnicos, socio-económicos o gerenciales, relacionados con el manejo, conservación y productividad de las abejas tropicales.

Contenido:

- Métodos y técnicas de investigación utilizados en abejas y apicultura.
- Diseño y ejecución de experimentos en:
 - sanidad apícola.
 - polinización de cultivos.
 - crianza y selección de reinas.
 - química de las mieles tropicales.
 - crianza de abejas sin aguijón y de abejas melíferas.
- Presentación oral y escrita de artículos científicos.

Bibliografía:

- Lehner, P.N.N. 1996 Handbook of ethological methods. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom, 672 pp.
- Martin, P.; P. Bateson 1993 Measuring behaviour. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom, 222 pp.

Nombre del curso: EXTENSIÓN APÍCOLA

Número de créditos: 5

Descripción:

La formación integral de un profesional en apicultura requiere de habilidad para transferir conocimientos y tecnología, tanto al sector apícola como a la población en general. Guiado por un tutor, el estudiante desarrollará propuestas para divulgar conocimiento relacionado con las abejas sociales y la apicultura, y organizará actividades de extensión dirigidas principalmente a las zonas rurales del país y a las organizaciones de apicultores. La interacción del estudiante con las comunidades, le permitirá fortalecer los conocimientos técnicos, y además, retroalimentar su formación académica con un enfoque humanista.

Objetivo:

Aplicar, practicar y reforzar conocimientos mediante la promoción, organización y ejecución de proyectos o actividades de extensión apícola.

Contenido:

- Estructuración y presentación de conferencias o charlas.
- Utilización de medios y técnicas didácticas.
- Organización, diseño y ejecución de actividades o proyectos de extensión orientados a mejorar la productividad apícola en zonas rurales.
- Implementación de actividades educativas que valoren la importancia de conservar las poblaciones de abejas y la flora melífera.
- Divulgar conocimiento sobre la función vital que realizan las abejas en la conservación de la naturaleza.
- Producción de material didáctico dirigido a los apicultores de zonas rurales.

Bibliografía:

- Asociación Nacional de Extensionistas Agropecuarios y Forestales. 2000 Situación y perspectivas de la extensión agropecuaria y forestal en Costa Rica. San Jose, Costa Rica, 43 pp.
- Brañes, R. 2000 Manual de derecho ambiental. Fundación mexicana para la educación ambiental. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 2 da Edición. 776 pp.
- Camacho, A. 1999 Sistematización de la experiencia del sub-programa agricultor experimentador del MAG-PRIAG en la Región Brunca, Costa Rica. Escuela de Ciencias Agrarias, Cátedra de Desarrollo Rural de la Maestría en Desarrollo Rural de la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica, 32 pp.

- Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola (CIDIA). 1993 Pautas para el diseño y ejecución de una actividad de capacitación. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica, 62 pp.
- Délano, P. 2001 Género y desarrollo rural. Universidad Austral de Chile. Santiago, Chile.
- Delgado, J.M. 1995 Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Editorial Síntesis. Madrid, España.
- Elson, D. 1997 Crecer con la mujer: oportunidades para el desarrollo económico centroamericano. Embajada Real de los Países Bajos. San José, Costa Rica, 346 pp.
- FAO 1993 Planificación Participativa. Guía Metodológica. Proyecto Forestal Chorotega con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Gunacaste, Costa Rica. pp: 116.
- Fernández, L.F. ; F. Rivera 1991 La administración de la extensión. EUNED. San José, Costa Rica.
- Gurdiola, G. 1994 ¿Cómo se hace un proyecto?. Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense (CEDECO). San José, Costa Rica, 33 pp.
- Jara, O. 1994 Para sistematizar experiencias: una propuesta teórica y práctica. Centro de Estudios y Publicaciones ALFORJA. San José, Costa Rica, 242 pp.
- Kirchner, F. 1983 Extensión y capacitación rurales . Manuales para educación agropecuaria, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). México, D.F., 121 pp.
- Miranda, O . 1994 Antología de lecturas en torno a realidades agrarias y desarrollo rural (traducción libre). Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica, 51 pp.
- Pérez, L. 2000 Género y desarrollo rural. Maestría en Desarrollo Rural. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Ramírez A., F.; R.A. Ortiz 1998 Apicultura para la mujer rural: una experiencia en Horquetas de Sarapiquí. En: *Memorias del Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria*. San José, Costa Rica, pp: 80.
- Ramsay, J. 1975 Extensión agrícola. Dinámica del desarrollo. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José, Costa Rica, pp: 576.
- Rodríguez, S. 1997 El taller participativo: una herramienta para hacer vida la Convención de la Diversidad Biológica y la Agenda 21. Serie Cuadernos Didácticos de la Editorial de la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica, pp: 152.
- Sepúlveda, S. 2002 Desarrollo sostenible microrregional: metodología para la planificación local. Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola (IICA). San José Costa Rica, pp: 312.
- Umaña, O.J. 1987 Metodología del proceso enseñanza aprendizaje. En: *Primer Curso Regional de Cría de Reinas*. OIRSA. San José, Costa Rica, 63 pp.
- Villarreal, A. 1994 Comunicación rural. EUNED. San José, Costa Rica.

Nombre del curso: SELECCIÓN Y CRIANZA DE REINAS

Número de créditos: 5

Descripción:

El curso está orientado al estudio de la biología reproductiva de la abeja melífera, enfocando hacia los principios y métodos de mejoramiento genético de reinas, como herramienta indispensable para potenciar la producción apícola. Se analiza la dinámica del proceso de africanización para comprender el efecto sobre la productividad de los apiarios, y las

posibilidades de control mediante la utilización de reinas seleccionadas. Además, se valora el uso de una serie de técnicas para minimizar el efecto negativo de las abejas africanizadas sobre la industria apícola, entre las que destaca el manejo de colmenas utilizando reinas híbridas. Se llevarán a cabo prácticas de campo sobre: métodos para crianza artificial de reinas, instalación y manejo de núcleos de fecundación, pruebas biológicas para evaluar reinas vírgenes, y técnicas de introducción de reinas en colmenas.

Objetivo:

Analizar la influencia del factor genético de las abejas en la producción apícola y los métodos prácticos para manejarlo.

Contenido:

- Biología de la reproducción de *Apis mellifera*.
- El proceso de africanización y la problemática de la abeja africanizada.
- Genética y particularidades relacionadas con la selección de abejas.
- Principios y métodos de mejoramiento genético.
- Métodos comerciales de crianza y fecundación de reinas.
- Manejo y comercialización de reinas.
- Diseño de programas integrales de mejoramiento genético.

Bibliografía:

- Blum, M.S. 1992 Honey bee pheromones. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 373-400.
- Bol'shakova, M.D. 1978 The flight of honey bee drones, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae), to the queen in relation to various ecological factors. *Entomological Review* 56:53-56.
- Collins, A.M.; T.E. Rinderer 1991 Genetics of defensive behavior I. *In: The "african" honey bee* (Spivak, M.; D.F.C. Fletcher; M.D. Breed, eds.). Westview Press. Boulder, Colorado, USA, pp: 309-328.
- Corbella, E.; L.S. Gonçalves 1982 Relationship between weight at emergence, number of ovarioles and spermathecal volume of africanized honey bee queens (*Apis mellifera* L.). *Revista Brasileira de Genética* V(4): 835-840.
- Crane, E. 1990 Bees and beekeeping, science, practice and world resources. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. Ithaca, New York, U.S.A., 614 pp.
- Danka, R.G.; T.E. Rinderer 1988 Social reproductive parasitism by africanized honey bees. *In: Africanized honey bees and bee mites* (Needham, G.R.; R.E. Page; M. Delfinado-Baker; C.E. Bowman, eds.). Ellis Horwood Limited. Chichester, England, pp: 214-222.
- Fert, G. 1997 Breeding queens. OPIDA. 3ª Ed. Echauffour, Francia, 104 pp.
- Fletcher, D.J.C. 1991 Interdependence of genetics and ecology in a solution to the african bee problem. *In: The "african" honey bee* (Spivak, M.; D.F.C. Fletcher; M.D. Breed, eds.). Westview Press. Boulder, Colorado, USA, pp: 77-94.
- Gary, N.E. 1963 Observations of mating behaviour in the honeybee. *Journal of Apicultural Research* 2(1):3-13.
- Hellmich, R.L. 1988 Influencing matings of honey bee queen with selected drones in africanized areas. *In: Africanized honey bees and bee mites* (Needham, G.R.; R.E. Page; M. Delfinado-Baker; C.E. Bowman, eds.). Ellis Horwood Limited. Chichester, England, pp: 204-208.

- Hellmich, R.L. 1991 Continuing commercial queen production after the arrival of africanized honey bees. *In: The "african" honey bee* (Spivak, M.; D.F.C. Fletcher; M.D. Breed, eds.). Westview Press. Boulder, Colorado, USA, pp: 187-197.
- Koeniger, G. 1986 Reproduction and mating behaviour. *In: Bee Genetics and Breeding.* (Rinderer, T.E., ed.). Academic Press, Inc. London, United Kingdom, pp: 255-280.
- Koeniger, G. 1988 Mating behavior of honey bees. *In: Africanized honey bees and bee mites* (Needham, G.R.; R.E. Page; M. Delfinado-Baker; C.E. Bowman, eds.). Ellis Horwood Limited. Chichester, England, pp: 167-172.
- Laidlaw, H.H. Jr. 1979 Contemporary queen rearing. Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, 199 pp.
- Laidlaw, H.H. Jr. 1992 Production of queen and package bees. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 989-1042.
- Locke, S.J. 1988 The africanized honey bee and queen production in California. *In: Africanized honey bees and bee mites* (Needham, G.R.; R.E. Page; M. Delfinado-Baker; C.E. Bowman, eds.). Ellis Horwood Limited. Chichester, England, pp: 199-203
- Page, R.E. Jr.; W.E. Kerr 1991 Honey bee genetics and breeding. *In: The "african" honey bee* (Spivak, M.; D.F.C. Fletcher; M.D. Breed, eds.). Westview Press. Boulder, Colorado, USA, pp: 157-186.
- Ramírez, J.F.; H.G. Arce; J.W. Van Veen 1994 Producción de abejas africanizadas e híbridas F1 en Costa Rica. *En: Apicultura: Estrategias para el manejo adecuado de las colmenas* (Veen Van, J.W.; H.G. Arce; R.A., Ortiz, Eds.), *Memorias del III Congreso Nacional de Apicultura, MAG.* San José, Costa Rica, pp: 28-33.
- Rinderer, T. E.; M.A. Collins 1986 Behavioral Genetics. *In: Bee Genetics and Breeding.* (Rinderer, T.E., ed.). Academic Press, Inc. London, United Kingdom, pp: 155-176.
- Ruttner, F. 1983 Maintaining queens during the mating period. *In: Queen rearing: Biological basis and technical instruction* (F. Ruttner, ed.). APIMONDIA Publishing House. Bucarest, Romania, 235-277 pp.
- Ruttner, F. 1983 Rearing and carrying of drones. *In: Queen rearing: Biological basis and technical instruction* (F. Ruttner, ed.). APIMONDIA Publishing House. Bucarest, Romania, 295-304 pp.
- Ruttner, F. 1983 The events which take place during the natural replacement of the queen in a colony of bees. *In: Queen rearing: Biological basis and technical instruction* (F. Ruttner, ed.). APIMONDIA Publishing House. Bucarest, Romania, 21-34 pp.
- Ruttner, F. 1983 Transport and introduction of queens. *In: Queen rearing: Biological basis and technical instruction* (F. Ruttner, ed.). APIMONDIA Publishing House. Bucarest, Romania, 279-294 pp.
- Snelgrove, L.E. 1981 Queen rearing. 4^a ed. United Kingdom, 345 pp.
- Spivak, M. 1991 The africanization process in Costa Rica. *In: The "african" honey bee* (Spivak, M.; D.F.C. Fletcher; M.D. Breed, eds.). Westview Press. Boulder, Colorado, USA, pp: 137-155.
- Veen van, J.W. (1993) Principios prácticos para la selección y crianza de abejas. *En: Perspectivas para una apicultura sostenible* (Veen Van, J.W.; H.G. Arce, Eds.), *Memorias del II Congreso Nacional de Apicultura.* Imprenta UNA, San José, Costa Rica, pp: 1-7.
- Weiss, K. 1983 The influence of rearing condition on queen development. *In: Queen rearing: Biological basis and technical instruction* (F. Ruttner, ed.). APIMONDIA Publishing House. Bucarest, Romania, 83-148 pp.

Nombre del curso: PRÁCTICA PROFESIONAL I

Número de créditos: 6

Descripción:

Guiado por un tutor el estudiante seleccionará una institución o empresa dedicada o relacionada con la apicultura, en donde organizará una práctica profesional, orientada hacia una temática de su interés y dirigida hacia necesidades técnicas específicas de dicha empresa. El estudiante debe detectar y analizar problemas técnicos que actúan como factores limitantes, y a partir de ello, diseñar un modelo teórico, que al ser aplicado, pueda ayudar a mejorar la eficiencia de la industria apícola. Estará involucrado en procesos técnicos, económicos y gerenciales, característicos de la actividad apícola, practicando los conocimientos adquiridos en uno o varios campos de la apicultura y meliponicultura como: manejo de colmenas para la polinización de cultivos, sanidad apícola, crianza de reinas, crianza de las abejas sin aguijón, producción (factibilidad, comercialización, industrialización, calidad de productos), y actividades relacionadas con la conservación de la naturaleza y el mejoramiento ambiental.

Objetivo:

Fortalecer conocimientos mediante la elaboración de un modelo teórico, diseñado a partir de la experiencia generada en una práctica profesional.

Contenido:

- Organización de actividades con productores apícolas que permitan visualizar fortalezas y debilidades en los sistemas de producción de una empresa o institución.
- Diseño de propuestas que aumenten la eficiencia de la apicultura mediante el mejoramiento de las prácticas de manejo o la gestión.
- Organización de prácticas enfocadas a satisfacer necesidades y demandas técnicas de una empresa o institución relacionada con la apicultura.

Bibliografía:

Arce, H.G.; J.W. Van Veen 1994 Comercialización de la miel. *En: Perspectivas para una apicultura sostenible* (Veen Van, J.W.; H.G. Arce, eds.), *Memorias del II Congreso Nacional de Apicultura*, Imprenta UNA. Heredia, Costa Rica, pp: 21-25.

Dadant, C.C. 1992 Beekeeping equipment. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 539 - 573.

Rodenberg, H. 1992 Marketing the crop of the commercial beekeeper. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 784 - 828.

Sanford, M.T.; R.A. Hoopingarner 1992 Business practics and profitability. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 723 - 755.

Nombre del curso: PRÁCTICA PROFESIONAL II

Número de créditos: 9

Descripción:

Este curso se implementa en la empresa o institución en donde el estudiante realizó la práctica profesional I. Consiste en la aplicación del modelo teórico diseñado previamente en dicha práctica, tratando de introducir cambios tecnológicos o gerenciales, que incrementen la productividad de la empresa, valorando factores sociales, económicos y ambientales. Por otra parte, desde el punto de vista metodológico, este curso será un puente que permita realizar una síntesis entre la teoría y la práctica, bajo situaciones reales.

Objetivo:

Aplicar conocimientos mediante la ejecución de una práctica profesional relacionada con factores técnicos o gerenciales, involucrados en la actividad apícola.

Contenido:

- Ejecución de trabajos o actividades prácticas en una empresa apícola o institución.
- Implementación de dinámicas que contribuyen al mejoramiento del proceso de producción de una empresa o institución, a través de la aplicación de conocimientos teórico-prácticos.

Bibliografía:

- Arce, H.G.; J.W. Van Veen 1994 Comercialización de la miel. *En: Perspectivas para una apicultura sostenible* (Veen Van, J.W.; H.G. Arce, eds.), *Memorias del II Congreso Nacional de Apicultura*, Imprenta UNA. Heredia, Costa Rica, pp: 21-25.
- Dadant, C.C. 1992 Beekeeping equipment. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 539 - 573.
- Rodenberg, H. 1992 Marketing the crop of the commercial beekeeper. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 784 - 828.
- Sanford, M.T.; R.A. Hoopingarner 1992 Business practices and profitability. *In: The hive and the honeybee* (J.M. Graham, ed.). Dadant & Sons Publications. Hamilton, Illinois, pp: 723 -755.

ANEXO C

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN
APICULTURA TROPICAL EN LA
UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO C

PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN APICULTURA TROPICAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL

NOMBRE DEL CURSO

Apicultura: biología y manejo de abejas melíferas

Biología, conservación y crianza de las abejas nativas sin aguijón

Práctica especializada I: industrialización y polinización

Producción apícola

Análisis de procesos técnicos, económicos y gerenciales del sistema de producción apícola

Práctica especializada II: sanidad apícola

Investigación apícola aplicada

Extensión apícola

Selección y crianza de reinas

Práctica profesional I

Práctica profesional I

PROFESOR

Fernando Ramírez Arias

Ingrid Aguilar Monge

Luis Alejandro Sánchez Chaves

Fernando Ramírez Arias

Luis Alejandro Sánchez Chaves

Rafael Calderón Fallas

Ingrid Aguilar Monge

Omar Miranda Bonilla

Johann Wilhelm van Veen

Henry Arce Arce

Johann Wilhelm van Veen

ANEXO D

**PROFESORES DE LA MAESTRÍA EN APICULTURA TROPICAL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LA MAESTRÍA EN APICULTURA TROPICAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

INGRID AGUILAR MONGE

Maestría en Biología, Universidad de Utrecht, Países Bajos.

HENRY ARCE ARCE

Maestría en Biología, Universidad de Utrecht, Países Bajos.

RAFAEL CALDERÓN FALLAS

Maestría en Biología, Universidad de Utrecht, Países Bajos.

OMAR MIRANDA BONILLA

Maestría en Desarrollo Agrícola, Instituto Nacional Agrícola París-Grignon, Francia.

FERNANDO RAMÍREZ ARIAS

Maestría en Apicultura Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán,
República Mexicana.

LUIS ALEJANDRO SÁNCHEZ CHAVES

Maestría en Biología, Universidad de Utrecht, Países Bajos.

JOHANN WILHELM VAN VEEN

Doctorado en Biología, Universidad de Utrecht, Países Bajos.