



CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL  
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

Biblioteca Comemorativa  
Orton - IICA - CATIE

RECIBIDO  
Turrialba, Costa Rica



# CATÁLOGO

ESTUDIOS DE

POSTGRADO

PROGRAMA DE ENSEÑANZA

PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION

  
**20**  
ANIVERSARIO  
1973 • 1993

# PROLOGO

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) ha estado atendiendo con creatividad y visión del futuro, los problemas de producción, conservación y manejo relacionados con las áreas agropecuarias, forestal y de los recursos naturales en el trópico americano. Para hacer frente a este reto, el CATIE desde su creación ha dirigido sus actividades de enseñanza e investigación a temas relacionados con estas áreas de la ciencia, con el fin de preparar a los profesionales, así como contribuir con investigaciones en el avance científico que la Región necesita para su desarrollo.

Como resultado de los esfuerzos educativos, el CATIE ha graduado en sus 50 años de experiencia a 1108 profesionales con el grado de Magister Scientiae provenientes de 38 países, quienes se han destacado en América Latina y han contribuido al bienestar social, económico y ecológico de la Región.

En la actualidad el CATIE es uno de los centros de excelencia en educación superior y el de mayor experiencia en el trópico húmedo. Cuenta con infraestructura física y personal internacional altamente calificado distribuido principalmente en dos programas de investigación: agricultura tropical sostenible y manejo integrado de recursos naturales.

A esto hay que agregarle que el mandato educativo del Centro, concedido por la Junta Interamericana de Agricultura (JIA), es hemisférico y ha hecho posible la formación de los recursos humanos provenientes de todo el continente. En el pasado, el apoyo mediante becas de estudios de postgrado de parte de los Países Bajos (DSO), Gran Bretaña (ODA), Alemania (DAAD y DSE), Estados Unidos de América (USAID/ROCAP), Noruega (NORAD),

Finlandia (FINNIDA), Suecia (ASDI y SAREC), Japón (JICA), México (CONACYT), Venezuela (PEQUIVEN), Brasil (EMBRAPA Y CNPq), Canadá (ACDI) y Bolivia (PROINPA), OEA, FAO y otros, ha sido pivotal para el éxito del Programa. En el futuro se vislumbra que continuará este apoyo y se agregarán otros países e instituciones al financiamiento de esta noble causa.

Los egresados del CATIE son hoy día, investigadores sobresalientes, docentes connotados, directivos, empresarios, así como líderes de programas en América Latina, el Caribe y el resto del mundo.

En el futuro se estará fortaleciendo la Escuela de Postgrado para enfatizar una formación integral que involucre además de los elementos técnicos incluidos en la actualidad, nuevos elementos tales como la formación de liderazgo, gerencia y aspectos de sostenibilidad y el medio ambiente. Los graduados por ende serán los responsables de transformar a América Latina y el Caribe en una región donde se produce conservando y se conserva el ambiente produciendo. Este es un reto que requerirá de muchos recursos pero el CATIE está preparando técnicamente para enfrentarlos y salir adelante, con la ayuda de la comunidad de cooperantes.

Las actividades detalladas y relacionadas con la implementación del Programa de Maestría se presentan en este catálogo, a través del cual el CATIE reafirma a sus servidores actuales o potenciales su compromiso con el fortalecimiento de los programas educativos en las áreas de su competencia a fin de contribuir al desarrollo de las estrategias planteadas por los países del Sistema Interamericano.



DR. RUBÉN GUEVARA MONCADA  
DIRECTOR GENERAL  
TURRIALBA, COSTA RICA  
1993

# CONTENIDO

	<i>PÁGINA</i>
<b>I. INTRODUCCION .....</b>	<b>7</b>
<b>II. LOS OBJETIVOS DEL CATIE .....</b>	<b>8</b>
<b>III. ORGANIZACION DEL CATIE .....</b>	<b>9</b>
<b>A. PROGRAMA DE AGRICULTURA TROPICAL     SOSTENIBLE .....</b>	<b>9</b>
<b>B. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE     RECURSOS NATURALES .....</b>	<b>10</b>
<b>C. PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA     EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION .....</b>	<b>11</b>
<b>IV. LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN EL CATIE .....</b>	<b>13</b>
<b>V. CONTRIBUCION DEL CATIE A LA SOLUCION DE PROBLEMAS GLOBALES</b>	<b>15</b>
<b>VI. ORGANIZACION DEL PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION .....</b>	<b>18</b>
<b>A. ESTUDIOS DE POSTGRADO .....</b>	<b>18</b>
1. TRAMITES DE ADMISION .....	19
2. REQUISITOS GENERALES DE ADMISION .....	19
3. PERIODOS ACADEMICOS .....	20
4. REQUISITOS DE APROVECHAMIENTO .....	21
5. PROFESOR CONSEJERO .....	21
6. EXAMEN DE CANDIDATURA Y SEMINARIO DE TESIS .....	22
7. TESIS DE GRADO .....	22
8. GRADUACION .....	23
9. FINANCIAMIENTO PARA ESTUDIANTES .....	23
10. COSTOS PROGRAMA DE MAESTRIA .....	25
11. SEGUIMIENTO Y APOYO A EGRESADOS .....	26
<b>B. CAPACITACION .....</b>	<b>26</b>
<b>C. COMUNICACION E INFORMATICA .....</b>	<b>28</b>
<b>D. SERVICIOS DE APOYO A POSTGRADO .....</b>	<b>28</b>
1. BIBLIOTECA CONMEMORATIVA ORTON .....	28
2. UNIDAD DE INFORMATICA .....	30
3. UNIDAD DE BIOTECNOLOGIA .....	31
4. BANCO DE RECURSOS FITOGENETICOS .....	32
5. LABORATORIO DE SEMILLAS .....	33
6. LABORATORIOS DE FITOPROTECCION .....	34
a. LABORATORIO DE DIAGNOSTICO MANEJO	

## CATIE

INTEGRADO DE PLAGAS .....	34
b. LABORATORIO DE NEMATOLOGIA .....	34
c. LABORATORIO DE CONTROL MICROBIAL .....	35
d. COLECCION DE REFERENCIA DE PLAGAS Y ORGANISMOS BENEFICOS .....	35
7. LABORATORIO DE SUELOS .....	35
8. LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL .....	36
9. ESTACIONES METEOROLOGICAS .....	36
10. FINCAS DEL CATIE .....	37
11. UNIDAD DE PRODUCCION DE MEDIOS .....	37
<b>VII. FACILIDADES Y SERVICIOS EXISTENTES EN EL CATIE .....</b>	<b>38</b>
<b>A. FACILIDADES .....</b>	<b>38</b>
1. VIVIENDA .....	38
2. LAVANDERIA .....	39
3. ESCUELA PRIMARIA Y SECUNDARIA .....	39
4. CAFETERIA INSTITUCIONAL .....	40
5. CLUB INTERNACIONAL .....	40
6. ACTIVIDADES RECREATIVAS EN EL CATIE .....	40
<b>B. SERVICIOS .....</b>	<b>41</b>
1. DOCUMENTOS DE RESIDENCIA TEMPORAL .....	41
2. SEGURO DE ACCIDENTES Y ENFERMEDAD .....	41
3. SERVICIO MEDICO Y DE ENFERMERIA .....	41
4. CAJA CENTRAL .....	42
5. AGENCIA DE VIAJES .....	42
6. CORREO Y TELECOMUNICACIONES .....	42
7. SERVICIO BANCARIO .....	43
8. TIENDA DE SOUVENIRS .....	43
9. SERVICIO DE FOTOCOPIADO .....	43
10. SERVICIO DE VIGILANCIA .....	43
11. SERVICIO DE BUSES CATIE-TURRIALBA .....	43
<b>VIII. COSTA RICA Y LA CIUDAD DE TURRIALBA .....</b>	<b>44</b>
<b>IX. PLANES DE ESTUDIO .....</b>	<b>46</b>
<b>A. CURSOS GENERALES Y BASICOS .....</b>	<b>49</b>
<b>B. CULTIVOS TROPICALES .....</b>	<b>57</b>
<b>C. FITOPROTECCION .....</b>	<b>59</b>
<b>D. SISTEMAS AGROFORESTALES .....</b>	<b>64</b>
<b>E. MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS .....</b>	<b>68</b>
<b>F. MANEJO DE AREAS PROTEGIDAS .....</b>	<b>70</b>
<b>G. MANEJO y SILVICULTURA DE BOSQUES TROPICALES .....</b>	<b>72</b>
<b>X. CUERPO ACADEMICO .....</b>	<b>75</b>
<b>A. PERSONAL DOCENTE INVESTIGADOR .....</b>	<b>75</b>
<b>B. PERSONAL INVESTIGADOR DE APOYO A DOCENCIA .....</b>	<b>88</b>

# I. INTRODUCCION

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) es una asociación civil sin fines de lucro, de acción regional y de carácter científico y educacional. La sede se encuentra ubicada en Turrialba, Costa Rica, a 70 km de San José, en la vertiente Atlántica del país.

La Institución tiene sus raíces en el antiguo Centro Tropical de Enseñanza e Investigación (CTEI), del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), actualmente Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. El 12 de enero de 1973, se convierte en una institución autónoma a partir de un contrato firmado entre el Gobierno de Costa Rica y el IICA, aprobado por la ley No.5201 de la Asamblea Legislativa de Costa Rica del 1<sup>o</sup> de junio del mismo año.

La misión del CATIE es fomentar y promover la investigación y la enseñanza en ciencias agrícolas y afines destinadas al desarrollo y uso sostenible de los recursos naturales de la Región, tendientes a mejorar el bienestar de la población en el trópico americano.

El programa educativo del CATIE es la continuación de los programas de enseñanza del IICA, iniciados en Turrialba en 1942. Como consecuencia se tiene una experiencia acumulada de 50 años en educación de postgrado y capacitación. Este programa tiene desde su creación un mandato hemisférico en la formación de los recursos humanos, aspecto que se ha mantenido vigente en forma ininterrumpida. En consecuencia de lo anterior, el Programa ha graduado hasta diciembre de 1992, 1108 estudiantes procedentes de los cinco continentes.

## II. LOS OBJETIVOS DEL CATIE

El objetivo general del CATIE es establecer y generar programas de investigación, educación y cooperación técnica que contribuyan a solucionar la problemática socioeconómica y agroecológica de la Región en términos del desarrollo sostenible de la producción agrícola y del manejo y conservación de los recursos naturales. Los objetivos específicos son:

- a. Formar profesionales a nivel de postgrado para que contribuyan al desarrollo de conocimientos y a la ejecución de programas, tendientes a solucionar la problemática socioeconómica y agroecológica de la Región.
- b. Generar prácticas tecnológicas para la producción agrícola y el manejo de los recursos naturales que sean económicamente viables, social y culturalmente aceptables y ambientalmente sostenibles.
- c. Promover el dominio de las prácticas tecnológicas desarrolladas a través de mecanismos de colaboración institucional y de multiplicación a nivel de los usuarios finales.
- d. Difundir la información generada e impulsar la adopción de las nuevas prácticas tecnológicas.

### III. ORGANIZACION DEL CATIE

Para la puesta en marcha de los objetivos antes señalados la Institución se organiza en tres Programas, considerando las prioridades institucionales y estratégicas.

#### A. PROGRAMA DE AGRICULTURA TROPICAL SOSTENIBLE

El objetivo principal de este Programa es generar y promover alternativas tecnológicas capaces de aumentar la productividad de manera sostenible en los sistemas de producción de la Región, incidiendo así en el uso sostenible de los recursos naturales y en la reducción de las presiones sociales y del mercado, impuestas a los ecosistemas del trópico americano. Este Programa enfrenta las necesidades de una mayor productividad y por ende una mayor producción agrícola y conservación de los sistemas ecológicos en los que tiene lugar esta actividad.





Su justificación reside en el aumento significativo de la demanda de alimentos y servicios de una población creciente, con el propósito de mitigar las necesidades socioeconómicas nacionales y particularmente de las poblaciones marginales que intervienen en los ecosistemas frágiles del trópico americano.

Para cumplir con su objetivo el Programa cuenta con tres líneas de trabajo y sus respectivas unidades técnicas, las cuales son: Sistemas Agroforestales, Cultivos Tropicales y Fitoprotección.

## **B. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS NATURALES**

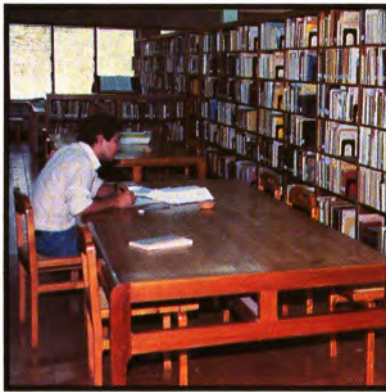
El objetivo del Programa es investigar, validar y promover el uso sostenible de los recursos naturales con los sectores sociales involucrados a partir de la experimentación, demostración, validación y transferencia de alternativas tecnológicas apropiadas para el manejo y la conservación de los recursos en los ecosistemas tropicales frágiles.

La degradación de la tierra, la pérdida de la fertilidad, la erosión del suelo y la alteración cualitativa y cuantitativa del ciclo hidrológico, tan sólo son algunos de los problemas biofísicos más sobresalientes que inciden en la pobreza rural del Área. Este Programa busca soluciones a la rápida y continua conversión de bosques naturales a otros usos de la tierra como resultado de las presiones económicas, demográficas, así como los usos inapropiados de los mismos.

El mayor esfuerzo de las líneas de trabajo del Programa está en la interacción de los recursos naturales (agua, suelo, biodiversidad) entre sí y principalmente con el sector social que los utiliza y

aprovecha, para buscar alternativas viables y establecer directrices de lo que se debe o no de hacer.

Para el cumplimiento de los objetivos, el Programa actúa en función de cuatro líneas de trabajo y sus respectivas unidades técnicas, las cuales son: Manejo y Silvicultura de Bosques Tropicales, Manejo y Conservación de Biodiversidad, Manejo de Cuencas Hidrográficas y Economía de la Producción y la Conservación.



## C. PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION

Ante la problemática contemplada por los Programas anteriormente mencionados, el CATIE forma recursos humanos calificados basados en las actividades de investigación que allí se desarrollan. EDECO atiende estas necesidades formando recursos humanos con las habilidades y conocimientos necesarios para ejecutar labores de Investigación, enseñanza, administración y conducción



estratégica en función del desarrollo sostenible y la conservación de los ecosistemas frágiles de la Región.

Para lograr sus objetivos este Programa cuenta con tres líneas de acción, las cuales son: Estudios de Postgrado, Capacitación y Comunicación e Informática.

Actualmente, el CATIE está considerado a nivel mundial como uno de los más importantes centros de estudios de Postgrado en agricultura tropical; en donde se vela por el diseño y administración curricular, por la excelencia de su sistema de enseñanza-aprendizaje y por la actualización y vigencia de los contenidos de sus «pensa», lo cual garantiza la calidad del profesional formado en las diferentes áreas de especialización.

## IV. LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN EL CATIE

La investigación realizada en CATIE, está orientada hacia el desarrollo de la Región, a través de sus dos Programas Técnicos: Agricultura Tropical Sostenible y Manejo Integrado de Recursos Naturales. Estos programas tienen una relación estrecha con la formación de recursos humanos, a nivel de Postgrado o mediante las actividades de Capacitación. Esta estrecha relación entre la investigación y la educación superior, basada en problemas reales, hace que el Programa de Postgrado tenga características únicas en lo que se refiere al medio tropical.

Los resultados de la investigación que se desarrolla en el CATIE son publicados en revistas técnicas especializadas o boletines divulgativos, los cuales son distribuidos a las diferentes instituciones nacionales de la Región.

En la actualidad, además de publicar resultados de investigación y validación en revistas prestigiosas a nivel mundial, el CATIE también tiene sus propias revistas y foros como la Revista Forestal Centro Americana (bimensual), la Revista Agroforestería en las Américas (trimestral), Revista de Manejo Integrado de Plagas (trimestral) y una serie de libros, notas técnicas y monografías.

Muchos de los resultados que se incluyen en estas publicaciones provienen del trabajo de estudiantes graduados. La publicación de estas investigaciones es el mecanismo de transferencia de tecnología que se ha utilizado más frecuentemente, en adición a las actividades de capacitación que el Centro ofrece en la sede y en

los países, la cual está dirigida a lograr que el estudiante actúe como agente multiplicador de conocimientos.

También se desarrollan talleres de trabajo, seminarios, conferencias y semanas científicas para divulgar los últimos conocimientos científicos en las áreas ayudadas y permitir su rápida adopción.

La mayoría de las actividades científicas son realizadas a través de los distintos proyectos que operan en el Centro. De esta forma el estudiante graduado tiene acceso a las bases de datos de investigación y a participar directamente de las actividades de los proyectos, lo que permite una visión científica integral para la producción, conservación y manejo de los recursos para el desarrollo de nuestros países.

Basado en lo expuesto, el CATIE enfrenta con una visión futurista su tarea de contribuir a la solución de los problemas globales con una estrategia integral u «holística». De esta forma, el Centro no solo ha acumulado experiencias muy valiosas a lo largo de 50 años de investigación, sino que se ha ganado el reconocimiento internacional en algunos campos que hoy forman parte de las áreas de fortaleza de la Institución. Dichas áreas incluyen las relacionadas a Biotecnología, Recursos Genéticos, Agroforestería, Bosques Tropicales, Manejo de Recursos Naturales y Manejo Integrado de Plagas.



## V. CONTRIBUCION DEL CATIE A LA SOLUCION DE PROBLEMAS GLOBALES

El CATIE contribuye directamente a la solución de problemas globales que actualmente aquejan a la humanidad, tales como la deforestación, la pérdida de biodiversidad, el calentamiento global por CO<sub>2</sub>, contaminación ambiental por el uso excesivo de químicos en la agricultura, erosión de suelos y la pobreza.

En el Area de Fitoprotección se ha reducido considerablemente el uso de pesticidas como aporte de la investigación en manejo integrado de plagas, lo que a su vez está redundando en una menor incidencia de intoxicaciones humanas. En el Area Agroforestal se han estudiado muchas especies tropicales fijadoras de nitrógeno con alta producción de biomasa y con sistemas radiculares abundantes para reemplazar los abonos orgánicos, enriquecer la microfauna y conservar y mejorar el suelo en las laderas. En sistemas silvopastoriles se está reconvirtiendo la ganadería tropical en una actividad que promueve la reforestación utilizando árboles forrajeros.

En sistemas agroforestales también se estudian aspectos edáficos y agronómicos orientados a combinar granos básicos, el cultivo del café, el cacao, el plátano y cultivos no-tradicionales con especies fijadoras de nitrógeno, utilizando manejo integrado de plagas, conservación de agua y suelos y biodiversidad.

En el Area de Silvicultura y Manejo de Bosques Tropicales se investigan métodos que están permitiendo el manejo sostenible de los bosques tropicales y contribuyendo a disminuir la deforestación. También se investigan la fisiología de semillas para permitir una mejor

regeneración natural o promover la reforestación, el mejoramiento genético y conservación de rodales superiores, las interacciones sociales-económicas y biológicas en el manejo de bosques primarios y secundarios y el conocimiento de las interacciones del ecosistema a fin de avanzar por el camino de la sostenibilidad.

En la investigación en silvicultura de plantaciones y árboles de uso múltiple se estudian más de 200 especies (la gran mayoría nativas) cuya adopción se ha iniciado en plantaciones y por ende se está contribuyendo a la fijación de más de 20 toneladas de CO<sub>2</sub> por ha por año.

En el Area de Manejo y Conservación de la Biodiversidad se han establecido las pautas que están permitiendo el manejo de áreas protegidas, zonas de amortiguamiento y humedales para conservar áreas ricas en diversidad biológica y a la vez se está contribuyendo a encontrar otros usos no maderables de los bosques tropicales para beneficio de las poblaciones rurales y de la economía de los países.

En el Area de Cultivos Tropicales se estudia la enorme cantidad de recursos fitogenéticos de uso agrícola, el fitomejoramiento y la biotecnología, todos orientados a fortalecer los principios básicos de la agricultura tropical sustentable. También se incluyen estudios de domesticación de especies en condiciones controladas y la generación de material genético para distribución a los agricultores en los ecosistemas frágiles del trópico americano.

En el Area de Manejo de Cuencas Hidrográficas se contribuye a la conservación de suelos y aguas, a la restauración de áreas degradadas por efecto de la deforestación y a la adopción de las tecnologías descubiertas en la investigación en manejo integrado de plagas, sistemas agroforestales, manejo y silvicultura de bosques tropicales y aspectos socioeconómicos y de género. También se

contribuye directamente con el manejo del agua (cada vez más escasa) para uso agrícola, humano, industrial y recreacional.

En el Area de Economía de la Conservación se estudian todos los aspectos relacionados con las externalidades involucradas en la producción agropecuaria y forestal, el valor (o costo) de los esfuerzos de conservación y sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales y la metodología para el combate de la pobreza a través del involucramiento de la población en actividades de conservación de los recursos a sus alrededores. Aquí se desarrollan modelos econométricos que permitan a los gobiernos tomar las decisiones de política en torno a la agricultura y los recursos naturales y los modelos de desarrollo que promueven la generación de riqueza y bienestar a través del manejo sostenible de los recursos.

Estas contribuciones se fortalecen a través de la combinación de las acciones de educación a nivel de postgrado, especialización, capacitación, investigación y transferencia, en un esfuerzo sinérgico que convierte al Centro en una institución única en el trópico en el mundo entero.





## **VI. ORGANIZACION DEL PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION**

Para cumplir con los objetivos antes señalados, el Programa contempla el desarrollo de las tres líneas de acción, las cuales se detallan a continuación.

### **A. ESTUDIOS DE POSTGRADO**

El Programa de Postgrado del CATIE ha formado desde 1944 a 1108 profesionales con el grado de Magister Scientiae distribuidos en la geografía mundial. Los egresados se caracterizan por su capacidad de balancear las actividades productivas y las medidas de conservación del ambiente. Se encuentran dedicados a la investigación, enseñanza superior, así como en posiciones gerenciales en la más variada gama en instituciones nacionales e internacionales, privadas y gubernamentales.

Actualmente el Programa ofrece el grado de Magister Scientiae en:

#### **1. Agricultura Tropical Sostenible.**

Enfasis en:

- a. Cultivos Tropicales**
- b. Fitoprotección**
- c. Sistemas Agroforestales**

## **2. Manejo Integrado de Recursos Naturales.**

Enfasis en:

- a. Manejo de Cuencas Hidrográficas
- b. Manejo de Areas Protegidas
- c. Manejo y Silvicultura de Bosques Tropicales

Para la operatividad del Area de Estudios de Postgrado se cuenta con las siguientes dependencias: Oficina de Admisiones, Oficina Académica, Oficina de Asuntos Estudiantiles y Oficina de Graduados. Además, se tiene el apoyo del Comité Técnico de Postgrado y Capacitación, Integrado por expertos de los diferentes programas de investigación del Centro y presidido por el Jefe del Area de Estudios de Postgrado. Dicho comité tiene la función de velar por la calidad de las actividades de enseñanza-aprendizaje e impulsar el proceso permanente de desarrollo curricular.

### **1. TRAMITES DE ADMISION**

La solicitud de admisión se proporciona escribiendo al Programa de Enseñanza, código 7170, CATIE, Turrialba, Costa Rica. A vuelta de correo se le remitirán los documentos e información necesaria. La fecha límite para la presentación de solicitudes es el 30 de abril del año anterior al de inicio de los estudios.

### **2. REQUISITOS GENERALES DE ADMISION**

Para ser admitido al Programa de Maestría se requiere poseer, como mínimo, el grado de ingeniero ó licenciado en las ciencias biológicas, agronómicas, forestales, de los recursos naturales u otras que tengan relación y título profesional equivalente, expedido por una Institución de educación superior debidamente reconocida.

Se dará preferencia a postulantes menores de 35 años de edad. Las calificaciones obtenidas por el solicitante en los cursos de pregrado serán elementos de juicio importantes para su admisión, así como las cartas de referencia, la nota del examen de admisión, experiencia profesional de al menos dos años, así como cualquier otra información adicional que el Comité de Admisiones juzgue tomar en consideración.

El examen de admisión, se lleva a cabo en el mes de junio de cada año en el país del candidato por medio de la oficina del IICA o del CATIE, según sea el caso. El examen consiste en una prueba de aptitud y cuatro pruebas de conocimientos básicos en Matemáticas, Bioestadística, Química y Biología.

Oportunamente se comunica la fecha y lugar de la prueba. La calificación que el postulante obtenga en dicho examen, será uno de los factores que evaluará el Comité de Admisiones. Este tiene un valor del 60% del puntaje total, el restante 40% lo conforman sus calificaciones de pregrado, examen psicosométrico, examen de aptitud, la edad y la experiencia.

En consecuencia ningún candidato será admitido sin la presentación del mismo. Con el fin de que el candidato se prepare para el examen de admisión se remitirá una guía de estudios con los temas detallados que debe revisar con anticipación.

### 3. PERIODOS ACADEMICOS

La Maestría tiene una duración de dos años. El primer año está diseñado para acumular un mínimo de 40 créditos lectivos, mientras que en el segundo año, se dedica a las actividades de investigación conducentes a la Tesis de Grado.

Los períodos académicos se desarrollan en trimestres, cada uno de aproximadamente 12 semanas de duración, de la siguiente manera:

- I trimestre: enero a marzo
- II trimestre: abril a junio
- III trimestre: julio a setiembre
- IV trimestre: octubre a diciembre

#### **4. REQUISITOS DE APROVECHAMIENTO**

El estudiante que Ingresa al Programa de Maestría, tendrá categoría de estudiante investigador, y su obligación será cumplir satisfactoriamente con dicha actividad en coordinación con su profesor consejero, además del cumplimiento en los diferentes cursos en que se matricule.

La escala para calificar el rendimiento académico en los distintos cursos es de 0-10 puntos, considerándose reprobada la materia con una nota inferior a 7.0 puntos. Además, el promedio ponderado por trimestre no debe ser inferior a 8.0. En caso de que esto sucediera se le dará una oportunidad más y se le mantendrá dentro del Programa, en condición de prueba durante el ciclo siguiente. De no elevar en este período su rendimiento académico quedará automáticamente separado del Programa de Maestría.

#### **5. PROFESOR CONSEJERO**

En el inicio de sus estudios a cada estudiante se le asignará un profesor consejero provisional, que le orientará en las distintas actividades que se realizan en el área de investigación o programa de interés. Además, elaborará el plan de trabajo trimestral, en el que se enmarcan las actividades ejecutadas en su carácter de estudiante investigador.

Después del primer trimestre el educando podrá seleccionar su profesor consejero permanente, responsable por la dirección académica, de investigación, supervisión y asesoramiento de su tesis de grado. A partir de este momento, el estudiante y su consejero deben iniciar el proceso de definición del trabajo de investigación de tesis. El profesor consejero será a la vez el director del Comité Asesor del estudiante.

## **6. EXAMEN DE CANDIDATURA Y SEMINARIO DE TESIS**

El estudiante debe presentar su Seminario de Tesis y Examen de Candidatura, antes de proceder a la realización del trabajo de investigación conducente a la obtención del grado de Magister Scientiae. El Seminario de Tesis podrá presentarse a partir del tercer y hasta el quinto trimestre, mientras que el examen de candidatura se puede realizar después de completar el 80% de los créditos requeridos para graduarse.

## **7. TESIS DE GRADO**

Después de los primeros dos trimestres de permanencia exitosa en el Programa de Maestría, el estudiante inicia la preparación de su trabajo de investigación. Luego del cuarto trimestre inicia su trabajo de tesis a tiempo completo, en la sede de la Institución o, de preferencia, en su país de origen. Con esta última modalidad se pretende que el país se beneficie con la investigación realizada durante la Tesis de Grado, esperando que la misma sea de interés prioritario y haga aportes al desarrollo del mismo.

El desempeño como estudiante investigador ayudará al estudiante a desarrollar más fácilmente y con más tiempo su Proyecto de Tesis, el cual debe ser aprobado por el Área de Estudios de Postgrado y ratificado por el Comité Técnico de Postgrado y Capacitación. En caso de que el trabajo de investigación para la tesis se

realice fuera de Costa Rica, se exige que cada estudiante tenga un profesor consejero auxiliar en el correspondiente país, que garantice el cumplimiento y calidad del trabajo propuesto. El Area de Estudios de Postgrado solicitará al profesor consejero principal los documentos que avalen los méritos técnicos y científicos del profesor consejero auxiliar, para proceder o no con el nombramiento correspondiente.

## **8. GRADUACION**

Una vez concluidos todos los requisitos establecidos, el estudiante deberá presentar su examen de grado que consiste en la presentación oral del trabajo realizado en la investigación de tesis, ante el Comité Asesor y un representante de Postgrado. Si el resultado del examen, a juicio del tribunal examinador, es satisfactorio se considera al estudiante apto para obtener el grado de Magister Scientiae. Antes de su salida del Centro, el estudiante debe presentar además, de las copias de la tesis de grado, un artículo técnico preparado de acuerdo con el formato del Programa de Postgrado y el visto bueno del Profesor Consejero.

Todos los estudiantes que culminan con éxito el proceso antes de la fecha límite fijada por el Programa de Postgrado, procederán a la celebración de la ceremonia de graduación en el mes de diciembre de cada año.

## **9. FINANCIAMIENTO PARA ESTUDIANTES**

El CATIE no dispone de recursos propios para financiamiento de becas. Sin embargo, instituciones nacionales e internacionales de cooperación técnica y/o financiera conceden al CATIE recursos económicos para este fin. Asimismo, algunas instituciones de los países envían técnicos al CATIE con sus propios recursos. Además, algunos estudiantes financian sus estudios con sus propios medios económicos.

El profesional que ha cumplido exitosamente con el proceso de admisión, y que desea optar a la ayuda económica, que otorga el CATIE, debe solicitarla mediante nota dirigida a la Dirección del Programa de Enseñanza. Esta solicitud se analizará con base en los criterios establecidos por el Programa de Postgrado en consulta con la Dirección General del Centro.

Independientemente de la fuente de financiamiento todo estudiante tiene la categoría de estudiante investigador.

Los detalles sobre este tipo de ayuda económica y lo relativo a la categoría de estudiante investigador se encuentran descritos en los documentos que se envían al postulante junto con la solicitud de admisión.

Es importante aclarar que el ser admitido en el Postgrado del CATIE no implica de ninguna manera la asignación de ayuda económica. Las prioridades de la Institución ponen énfasis en los candidatos de los países miembros. La ayuda económica anual otorgada se ha calculado de forma que cubra los costos del estudiante; pero no de su familia ya que la institución considera que su responsabilidad directa es con el estudiante.



## 10. COSTOS PROGRAMA DE MAESTRIA

El costo para estudiar en el CATIE, durante los 24 meses, en 1993, es de US\$ 16.730, el cual está dividido de la siguiente manera:

### **A. Matrícula primer año académico US\$ 8.190**

Incluye:

1. Derechos de estudio (61,0%)
2. Seguro médico y póliza de accidentes (2,9%)
3. Viajes obligatorios de estudio (9,8%)
4. Servicios de computación (8,6%)
5. Servicios de laboratorio (9,2%)
6. Materiales didácticos de cursos (6,1%)
7. Participación en actividades relacionadas con vida estudiantil (2,4%)

### **B. Matrícula segundo año académico US\$ 8.540**

Incluye:

1. Derechos de estudio (58,6%)
2. Seguro médico y póliza de accidentes (2,8%)
3. Servicios de computación (8,2%)
4. Servicios de laboratorio (8,8%)
5. Anteproyecto de tesis (2,3%)
6. Costos operativos de tesis (5,8%)
7. Elaboración y reproducción de tesis (9,4%)
8. Derechos de graduación y examen de candidatura (1,8%)
9. Participación en actividades relacionadas con vida estudiantil (2,3%)

**TOTAL US\$ 16.730**

El estudiante investigador que sea favorecido con una beca administrada por el CATIE está cubierto además de los gastos de matrícula, de viaje de ida y regreso al CATIE desde su país de residencia (no cubre el transporte de los familiares) y la manutención mensual, la que se ha estimado anualmente en US\$7.200 para estudiantes casados, y US\$6.000, para estudiantes solteros, desembolsos que rigen a partir del momento de llegada del estudiante a la Institución y hasta por el término de 24 meses, en forma continua.



## **11. SEGUIMIENTO Y APOYO A EGRESADOS**

Los estudiantes representan un interés constante del CATIE. De ahí la preocupación por darles el debido seguimiento a sus actividades garantizando su labor e impacto positivo. Este seguimiento tiene como fin: explorar posibilidades de empleo para los estudiantes que egresan, retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje, beneficiando a los graduados con los adelantos del Centro, y promover el apoyo de los egresados con su «Alma Mater».

## **B. CAPACITACION**

La Capacitación es concebida como un proceso de enseñanza-aprendizaje cuyo objetivo general es promover en los participantes la adquisición de conocimientos y habilidades actualizadas, así como la modificación de aptitudes referidas a un campo ocupacional específico, mediante el desarrollo de actividades docentes de corta duración.

El valor estratégico de la Capacitación impartida por el CATIE reside en la incidencia que tiene en el fortalecimiento y nivel operativo de las instituciones y organismos regionales, al capacitarse en corto tiempo un número significativo de recursos humanos con suficiente criterio y capacidad de manejar nuevas tecnologías y prácticas de producción, conservación en la agricultura y manejo de recursos naturales.

El Area de Capacitación del Programa es uno de los pilares de la Institución en el proceso de transferencia de tecnología. Desde la creación del Centro en Turrialba, hasta la fecha se han capacitado directamente alrededor de 11000 profesionales de nivel superior, provenientes de todo el continente y del resto del mundo.

De esta forma el CATIE, capacita alrededor de 1000 profesionales de nivel superior por año en cursos de corta duración que varían de una semana a tres meses, los cuales se centran en áreas específicas del saber y en distintos niveles académicos.

Aunque los eventos de capacitación son responsabilidad de los programas técnicos, el Area de Capacitación se encarga de su planificación, apoyo, supervisión y evaluación.

Las actividades de capacitación desde el punto de vista técnico-pedagógico responden a tres modalidades: curso, adiestramiento en servicio y reunión técnica; cada una con normas de ejecución específicas. Además, se definen en dos categorías: Estratégicos, aquellos enmarcados dentro de las fortalezas del CATIE, de acuerdo con su mandato, y Especiales, referidos a tópicos específicos cuyo contenido trata de aspectos sobresalientes de gran interés y actualidad o pueden ser apoyos puntuales o de actualización, no asociados directamente a las estrategias institucionales.



## **C. COMUNICACION E INFORMATICA**

En los tiempos actuales el acceso y manejo de la información es necesario para alcanzar el desarrollo sostenible del trópico americano. En el marco de esta línea de trabajo se busca divulgar los resultados de investigación y enlazarlos al proceso de enseñanza. Se manejan bancos de información con los resultados de investigación en agricultura tropical y manejo de los recursos naturales, facilitando así el acceso a la información de acuerdo con los últimos avances en dichos campos a nivel mundial. Los resultados de las acciones del CATIE y de otras instituciones de dentro y fuera de la Región, están a disposición de los mismos científicos y estudiantes del Centro así como de las instituciones nacionales e internacionales. Para ello el CATIE cuenta con una Biblioteca especializada en literatura de interés tropical, así como de una Unidad de Informática.

## **D. SERVICIOS DE APOYO A POSTGRADO**

### **1. BIBLIOTECA CONMEMORATIVA ORTON**

La Biblioteca Conmemorativa Orton, fundada en 1943, se especializa en documentación sobre agricultura, ciencias forestales, agroforestales, ganadería y materias afines que conciernen al trópico. Provee literatura básica necesaria para trabajos de investigación y asistencia técnica no sólo a los miembros del personal del CATIE e IICA y estudiantes graduados, sino también a otras bibliotecas y usuarios del sector agrícola en las Américas, mediante intercambio interbibliotecario.

La Biblioteca cuenta con 87.000 monografías, 11.000 títulos de publicaciones periódicas y seriadas, colecciones de mapas, micropelículas y microtarjetas, cuatro bases de datos internacionales en disco compacto CD-ROM (AGRICOLA, CAB, SESAME, TROPAG) y cinco bases de datos especializadas (BCO, CAFE, CACAO, BANANO, PLATANO).

Entre los servicios que la Biblioteca ofrece están: información y referencia, circulación y préstamo de publicaciones, búsquedas bibliográficas retrospectivas en bases de datos locales e internacionales en disco compacto, reproducción de documentos (fotocopias y microfichas), servicios de alerta, bibliografías especializadas a solicitud, canje y donación de publicaciones, tablas de contenido a usuarios interesados, capacitación a usuarios y bibliotecarios, préstamo interbibliotecario y asistencia técnica a solicitud de instituciones.

Como miembro de AGRINET (Red Internacional de Bibliotecas Agrícolas), la biblioteca sirve de enlace con bibliotecas en todo el mundo para obtener servicios de reproducción de documentos y préstamos interbibliotecarios a través de correo convencional y/o electrónico.



## **2. UNIDAD DE INFORMATICA**

El objetivo de esta unidad es proveer los servicios necesarios que requiere la Institución y en particular el sector estudiantil. Es política del CATIE que todos sus egresados manejen los principales programas de cómputo, que sean de utilidad para el desarrollo de su carrera profesional.

El currículum vigente ofrece cursos de Estadística, Diseño experimental y Técnicas de muestreo los cuales contienen un alto componente de biometría y programas de computación para el análisis y desarrollo de datos.

Esta unidad cuenta con las siguientes áreas:

### **a. Sistemas de información geográfica y procesamiento de imágenes digitales**

Funciona en la Unidad de Informática y constituye un centro de custodia de los datos generados por sensores remotos e información digital disponible, de los países miembros del CATIE. Al mismo tiempo provee servicios de procesamiento de imágenes digitales a los usuarios que lo demanden. En este sentido pone al alcance de los usuarios nuevas técnicas de procesamiento y análisis de datos. Provee capacitación y asistencia técnica necesaria para apoyar el inicio de unidades similares de trabajo para el apoyo en la toma de decisiones, el control y seguimiento de acciones en agricultura, medio ambiente y recursos naturales. Con este sistema, el CATIE tiene el potencial de manejar datos biofísicos y socioeconómicos de muy variada naturaleza.

### **b. Biometría**

Es una área de apoyo a la investigación, el personal asignado está disponible para atender consultas de estudiantes e investigadores y ayudar en el diseño y análisis de los resultados obtenidos en los procesos de investigación. Al mismo tiempo dicho personal

participa activamente en los cursos de maestría y desarrollan programas de investigación.

### **c. Bases de datos**

Existen bases de datos muy importantes en CATIE, sin embargo, se encuentran dispersas en diferentes unidades. Mediante la centralización de los datos procedentes de la investigación en una base de datos institucional se pretende mantener la información generada asequible a todas las personas e instituciones interesadas.

### **d. Servicios de cómputo**

Esta área se encarga de dar apoyo logístico a la Institución con el propósito de brindar mayor eficiencia en el manejo de los sistemas implementados. El área cuenta con un computador IBM 9375, laboratorio de microcomputadoras, redes, comunicaciones, digitación, banco de software, mantenimiento y programación del sistema integrado de información financiera. Además tiene una área de investigación de operaciones.

## **3. UNIDAD DE BIOTECNOLOGIA**

La Biotecnología constituye una amplia gama de técnicas de cultivo de tejidos, biología molecular e ingeniería genética que permiten incrementar la eficiencia y minimizar el tiempo en la propagación clonal de individuos, el manejo de enfermedades, el mejoramiento genético, la transformación de especies, la producción de metabolitos y la conservación de germoplasma *in vitro*.

La Unidad de Biotecnología, cuenta con un Laboratorio de Cultivo de Tejidos, donde se practica la multiplicación *in vitro*, estratégica en la propagación rápida de genotipos superiores, facilitando y acelerando su difusión, evaluación y adopción. Se realiza un intenso trabajo en multiplicación de especies forestales, café, plátano, banano y especies promisorias. El mejoramiento genético

para la obtención de plantas transformadas, a través de embriogénesis somática de tejidos y/o de células aisladas, constituirá la base de los trabajos de ingeniería genética en el CATIE. Esta Unidad, cuenta además con, laboratorios de histología, electroforesis, biología molecular, crioconservación, microfotografía e invernaderos.



#### **4. BANCO DE RECURSOS FITOGENETICOS**

Las primeras colecciones de plantas de semillas recalcitrantes o de propagación vegetativa las inició la Institución en el año 1942, en respuesta a la preocupación por la pérdida creciente de los recursos fitogenéticos en Mesoamérica. Actualmente, las colecciones vivas comprenden una finca de 46 hectáreas, con aproximadamente 5000 introducciones de 350 diferentes especies, de las que un porcentaje elevado forman parte de los programas de trabajo de la Institución. Este banco es depositario de colecciones mundiales de café, cacao, frutales, bananos y plátanos. Del germoplasma

existente, se estudian sistemáticamente aquellas con potencial agronómico para la Región.



## 5. LABORATORIO DE SEMILLAS

Para los genotipos que producen semillas ortodoxas, el Laboratorio de Semillas cuenta con dos cámaras de almacenamiento: una para corto plazo a 5°C y 35% de humedad relativa y otra a largo plazo a -17°C. En esta última, se conservan muestras de semillas en bolsas impermeables, con un contenido de humedad entre 5 y 7%. Actualmente hay conservadas alrededor de 29.000 introducciones de aproximadamente 160 especies hortícolas y forestales. Al igual que en el caso anterior, aquí se conservan colecciones mundiales de chile, tomate y calabaza. En este laboratorio se realizan los análisis de rutina para semillas almacenadas, establecidas por la



Asociación Internacional de Análisis de Semillas (ISTA), entre los que se pueden citar: pureza, peso, contenido de humedad, porcentaje de germinación, viabilidad, etc.

## **6. LABORATORIOS DE FITOPROTECCION**

En la actualidad se cuenta con los siguientes laboratorios de fitoprotección.

### **a. Laboratorio de diagnóstico manejo integrado de plagas**

El laboratorio de diagnóstico de Manejo Integrado de Plagas presta los servicios de identificación de patógenos y microorganismos benéficos. El laboratorio cuenta con facilidades para el trabajo en hongos y bacterias. Dispone de colecciones de *Phytophthora capsici*, *Pseudomonas solanacearum* y *Alternaria solani*. Con el sistema «BIOLOG», se realiza identificación a nivel de especie de bacterias gram negativas. En el caso de hongos se dispone de las enzimas específicas de «Agri-diagnostics», para la detección rápida de *Phytophthora*, *Pythium* y *Rhizoctonia*. Este laboratorio cuenta con secciones para la preparación de medios, la manipulación aséptica de plantas y patógenos, el lavado de cristalería, desinfección de materiales y su equipo incluye microscopios, estereoscopios, cámaras de crecimiento, de flujo laminar, etc.

### **b. Laboratorio de nematología**

El laboratorio de nematología cuenta con equipo y reactivos adecuados para analizar muestras de tejido vegetal y suelo e identificación cuantitativa y cualitativa para nematodos fitoparásitos. Su equipo incluye un gabinete para preservación de especímenes, microscopio de luz con accesorios fotográficos y monitor de televisión. Además se cuenta con material vegetal con poblaciones de *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne exigua*, *Meloidogyne*

*arabica* y *Radopholus similis*. Existe la posibilidad de trabajar con cultivos monoxénicos para *Pratylenchus* y *Radopholus*.

Actualmente se realizan trabajos de investigación en invernadero y campo con bacterias parásitas de nematodos, enmiendas orgánicas, leguminosas de cobertura, coberturas plásticas y nematicidas en los cultivos de tomate, café y ornamentales.

### **c. Laboratorio de control microbial**

Este laboratorio cuenta con tres secciones para desarrollar su actividad: a) cría de insectos, procesamiento de muestras y preparación de dietas, b) aislamiento y reproducción de entomopatógenos, c) área destinada a bioensayos. Actualmente se realizan investigaciones con cepas del hongo *Metarhizium*, aisladas de muestras de suelo, con el fin de evaluar su virulencia para el control de *Phyllophaga* spp.

### **d. Colección de referencia de plagas y organismos benéficos**

Esta colección de referencia funciona como mecanismo base para responder a las solicitudes de diagnóstico que envían las Instituciones de los países, sobre insectos plagas y benéficos. CATIE brinda este servicio en forma gratuita.

## **7. LABORATORIO DE SUELOS**

El laboratorio de suelos apoya las labores de investigación y enseñanza del Centro. Cuenta con equipo necesario para realizar análisis químico y físico de suelos, tejido vegetal y aguas. Dentro de su equipo importante se puede mencionar: cromatógrafo líquido de iones, espectrofotómetro de absorción atómica, espectrofotómetro visible, equipo para medir conductividad hidráulica, etc.

## **8. LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL**

El laboratorio de nutrición animal apoya las labores de investigación y enseñanza de la Institución. Cuenta con equipo necesario para realizar análisis de leche, evaluación nutricional de pastos, forrajes y otros alimentos y de metabolitos secundarios en plantas (fitoquímica). En su equipo importante se puede mencionar: digestores y analizadores para proteína, sistemas de reflujo para análisis de grasa y fraccionamiento de fibra, liofilizador, cromatógrafo líquido de alta presión, cromatógrafo de gas, espectrofotómetro infrarrojo y ultravioleta, bomba calorimétrica, etc.

## **9. ESTACIONES METEOROLOGICAS**

Con el objetivo de apoyar la investigación y enseñanza, el CATIE cuenta con tres estaciones meteorológicas clase A. Además, se dispone de equipo suficiente para ser instalado en experimentos que requieren información más específica. Estas estaciones cuentan tanto con instrumentos electrónicos como mecánicos. Los del primer grupo permiten que los estudiantes conozcan y se familiaricen con el equipo meteorológico más moderno y que la información recolectada sea más exacta y confiable. Los del segundo grupo son de gran utilidad para fines didácticos y de importancia para la Región por ser los de uso más frecuente.

La Estación Central del CATIE cuenta con registros desde 1942, la estación de la Finca La Lola, desde 1949 y la estación de la Finca La Montaña, desde 1977. Toda la información se encuentra en una base de datos computarizada, actualizada y de fácil acceso para los usuarios. Las principales variables meteorológicas con que se cuenta son: precipitación, radiación solar global, radiación fotosintéticamente activa, brillo solar, humedad relativa del aire,

temperatura del aire, velocidad del viento, evaporación y evaporación potencial.

## **10. FINCAS DEL CATIE**

En Turrialba, su sede, el Centro dispone de una finca de aproximadamente 900 hectáreas. También cuenta con 100 hectáreas adicionales en las cercanías de Puerto Limón. Estas fincas apoyan las actividades educativas y de investigación en cultivos anuales y perennes, además de las actividades productivas.

En la finca de Ganadería Tropical, el CATIE posee hatos de ganado criollo y romosinuano, los cuales constituyen un recurso genético adaptado a las regiones tropicales, los cuales se han mantenido y utilizado por más de 35 años. Además, se tiene una unidad de cabras para la experimentación con árboles y arbustos forrajeros en sistemas silvopecuarios.

## **11. UNIDAD DE PRODUCCION DE MEDIOS**

La Unidad de Producción de Medios es básica en una institución como CATIE. La gran cantidad de tecnología que se genera y la adopción de tecnologías foráneas a las condiciones tropicales debe transferirse en la forma más rápida y eficiente a los usuarios con el fin de que los mismos contribuyan al desarrollo de la agricultura sostenible en los países. La Unidad de Producción de Medios tiene la capacidad de producir el material didáctico necesario para que dicha transmisión tecnológica pueda masificarse. También se produce material de apoyo a las acciones educativas y científicas de la Institución.

## VII. FACILIDADES Y SERVICIOS EXISTENTES EN EL CATIE

El CATIE como centro regional de carácter internacional posee diferentes facilidades y servicios que pueden ser utilizados por el estudiante según sus necesidades. La Institución mantiene una jornada oficial de trabajo de lunes a viernes de 7:00 am a 11:30 am y de 12:30 am a 4:00 pm.

### A. FACILIDADES

#### 1. VIVIENDA

El complejo residencial está compuesto por 20 habitaciones dobles para estudiantes solteros, 20 apartamentos para estudiantes casados sin familia y 32 apartamentos para estudiantes casados con familia.

Los estudiantes solteros, tienen la oportunidad de hospedarse en estos apartamentos, los cuales estarán preparados desde la llegada del estudiante a la Institución.

Los estudiantes que traen su familia se podrán alojar en los apartamentos para casados sin hijos o en los apartamentos para casados con hijos. Todos los apartamentos en general están equipados con mobiliario y tienen un costo establecido.

Para lograr la asignación de los apartamentos, los estudiantes que vienen con familia deben previamente enviar la solicitud, indicando fecha en que desea traer a su familia, cantidad y edad de sus hijos. Además, una vez lograda la asignación el estudiante deberá firmar un contrato de alojamiento, que regula su permanencia en los apartamentos.



Las residencias para casados cuentan con un medidor de energía eléctrica cuyo recibo mensual deberá pagar el usuario en cualquiera de las cajas recaudadoras del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). El servicio de recolección de basura y el suministro de agua potable es gratuito, en tanto el CATIE no instale medidores para tal efecto.

El estudiante que desee vivir en la comunidad de Turrialba puede hacerlo.

## 2. LAVANDERIA

La Institución ofrece el servicio de lavandería para los estudiantes solteros.

## 3. ESCUELA PRIMARIA Y SECUNDARIA

En Costa Rica la enseñanza primaria y secundaria es gratuita. En la ciudad de Turrialba funcionan varias instituciones de educa-

ción preescolar, seis escuelas mixtas, tres instituciones de educación secundaria y una sede de la Universidad de Costa Rica.

En el campus del CATIE, funciona la Escuela Interamericana, administrada por una Junta Directiva de Padres de Familia, es de carácter privado y sin fines de lucro. Esta escuela proporciona educación a los hijos de técnicos, estudiantes, empleados y otras personas. El estudiante podrá enviar a sus hijos pagando la cuota que ésta establezca. Ofrece educación bilingüe en español e inglés.

Los períodos de clases son de nueve meses, de marzo a noviembre y todas las instituciones usan uniforme.

#### **4. CAFETERIA INSTITUCIONAL**

La cafetería funciona de lunes a viernes de 6:30 am a 9:00 pm. Ofrece servicio de desayuno, almuerzo, y cena mediante sistema de autoservicio y servicio a la carta. No se sirven bebidas alcohólicas. Sábados, domingos y feriados permanece abierta de 10:00 am a 6:00 pm.

#### **5. CLUB INTERNACIONAL**

Permanece cerrado los días lunes. Hay servicio de bar, soda y comidas rápidas de acuerdo al siguiente horario: martes a viernes de 4:00 pm a 9:00 pm, sábados, domingos y días feriados de 11:00 am a 7:00 pm. El servicio se paga directamente al cajero del club.

#### **6. ACTIVIDADES RECREATIVAS EN EL CATIE**

Deportes: En el campus se cuenta con canchas de tenis, fútbol, volibol, baloncesto y piscina. La piscina está ubicada en la

zona recreativa del Club Internacional. La Unidad de Servicios Generales tramitará a solicitud del interesado los respectivos permisos para el uso de las instalaciones deportivas.

## **B. SERVICIOS**

### **1. DOCUMENTOS DE RESIDENCIA TEMPORAL**

De acuerdo con las leyes de Costa Rica todos los estudiantes y sus familias deben tener un permiso de residencia temporal emitido por el Departamento de Extranjeros del Ministerio de Gobernación y Policía. Para este fin deben presentar en la Secretaría de Asuntos Estudiantiles, los documentos correspondientes para su trámite.

### **2. SEGURO DE ACCIDENTES Y ENFERMEDAD**

El CATIE mantiene con el Instituto Nacional de Seguros (INS) una póliza especialmente diseñada para la protección de los estudiantes que cursan estudios en este Centro.

Además la Institución tiene un convenio con la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), para que los estudiantes y su grupo familiar estén protegidos por el régimen de enfermedad.

### **3. SERVICIO MEDICO Y DE ENFERMERIA**

La enfermería está ubicada en los edificios que se encuentran en la parte posterior del Edificio Henry Wallace. El servicio médico atiende de lunes a viernes de 9:00 am a 11:00 am y 3:00 pm a 5:00 pm. El servicio de enfermería atiende de lunes a viernes de 7:00 am a 4:00 pm.



En la ciudad de Turrialba se pueden consultar médicos generales y especialistas.

#### **4. CAJA CENTRAL**

Se encuentra ubicada en el primer nivel del Edificio Henry Wallace y cualquier gasto (alquiler de habitación, transporte, llamadas telefónicas, fax, etc) debe ser cancelado en esta dependencia. Funciona bajo el siguiente horario: de lunes a viernes de 8:00 am a 11:30 am y de 12:30 pm a 4:00 pm.

#### **5. AGENCIA DE VIAJES**

Para facilitar todo lo relacionado a trámites de documentos de viajes oficiales/personales, visas, etc, el CATIE ha establecido un convenio con la agencia de viajes FAST, ubicada en el primer nivel del Edificio Henry Wallace.

#### **6. CORREO Y TELECOMUNICACIONES**

La oficina de correos funciona en el primer nivel del Edificio Henry Wallace. Ofrece el servicio de venta de estampillas, envío y recepción de correspondencia.

El servicio de telecomunicaciones se brinda en la Oficina del Archivo Central, ubicada en el costado derecho de la entrada principal del Edificio Henry Wallace. Brinda información y servicio para el envío de fax, telex, cables, llamadas internacionales y documentos y paquetes vía Courier. Su horario es de lunes a viernes de 7:00 am a 11:30 am y de 12:30 pm a 5:00 pm.

## **7. SERVICIO BANCARIO**

En el primer nivel del Edificio Henry Wallace, funciona una Caja Auxiliar del Banco Crédito Agrícola de Cartago, la cual brinda todos los servicios bancarios. Su horario es de lunes a viernes de 8:00 am a 2:00 pm.

## **8. TIENDA DE SOUVENIRS**

En el primer nivel del Edificio Henry Wallace, funciona una tienda, en la que se pueden adquirir recuerdos del CATIE, libros publicados por la Institución y papelería en general. Su horario es de lunes a viernes de 10:00 am a 4:00 pm.

## **9. SERVICIO DE FOTOCOPIADO**

En el segundo nivel del Edificio Henry Wallace y en la Biblioteca Conmemorativa Orton funcionan servicios de fotocopiado. Su horario es de lunes a viernes de 7:00 am a 11:30 am y de 12:30 pm a 4:00 pm.

## **10. SERVICIO DE VIGILANCIA**

Este servicio funciona durante las 24 horas del día y en caso de emergencia los miembros de este servicio pueden asistir al estudiante. La oficina está ubicada detrás del Edificio Henry Wallace.

## **11. SERVICIO DE BUSES CATIE-TURRIALBA**

Este servicio se brinda de lunes a sábado de acuerdo con un horario establecido, excepto los días domingos y feriados.

## VIII. COSTA RICA Y LA CIUDAD DE TURRIALBA

Costa Rica está localizada en el Istmo Centroamericano, entre los 8 y 11 grados latitud norte y entre los 82 grados 30' y los 86 grados de longitud oeste. Su superficie total es de 51.100 kilómetros cuadrados y limita al este y noreste con el Mar Caribe, al oeste y sur con el Océano Pacífico, al sureste con la República de Panamá y al norte con Nicaragua. Políticamente el país está dividido en siete provincias: San José, (capital), Alajuela, Cartago, Heredia, Guanacaste, Puntarenas y Limón. La población aproximada del país para 1992, fue de 3.063.608 habitantes.

Costa Rica es una de las democracias más antiguas de América, es una república libre e independiente. Sus habitantes disfrutaron de plena estabilidad política, en la que prevalecen grandes y fuertes compromisos de libertad democrática. La paz es una característica propia de la Nación. Después de la revolución de 1948 se abolió el ejército por Constitución.

Por su tradición pacifista, Costa Rica fue nominada al Premio Nobel de la Paz, el cual le fue adjudicado en octubre de 1987 en la persona de su presidente Dr. Oscar Arias Sánchez, lo que significó un merecido reconocimiento a la forma de vida de los costarricenses.

Costa Rica es sede de la Universidad para la Paz, de la Corte Interamericana de los Derechos Humanos y del Consejo de la Tierra, lo cual reafirma la confianza de la comunidad internacional en la estabilidad política y social de la Nación.

Los resultados sociales de la tradición democrática de Costa Rica ha permitido al Gobierno destinar el presupuesto necesario para la atención de los programas educativos y de salud. En educación se presenta un 93% de alfabetismo y se cuenta con

alrededor de 15 instituciones de educación superior entre oficiales y privadas. En salud la tasa de mortalidad infantil no supera el 15 por 1.000 nacimientos y la expectativa de vida es de 72 a 75 años de edad.

El país posee grandes atractivos turísticos, actividad que constituye un importante rubro como fuente de divisas. El sistema de Parques Nacionales y Reservas Equivalentes de Costa Rica comprende más de 72 unidades, abarcando 1.077.308 has. de superficie, lo que corresponde al 21% del territorio nacional. Esto hace a Costa Rica el país con mayor superficie protegida del mundo, en beneficio de su flora y fauna. Además, en sus costas hay gran cantidad de playas que permiten recreación, práctica de deportes acuáticos, pesca deportiva, etc.

La ciudad de Turrialba, sede del CATIE, se encuentra localizada en el cantón de Turrialba, provincia de Cartago. Este cantón es uno de los más extensos del país, con una área de 1.758 kilómetros cuadrados y una población aproximada de 65.000 habitantes. El valle de Turrialba, es una zona tropical a 600 metros sobre el nivel del mar. La precipitación promedio es de 2.500 milímetros distribuidos durante todo el año, con los meses de febrero, marzo y abril generalmente menos lluviosos. La temperatura promedio anual es de 22,5 °C, y la humedad relativa promedio es de 88%.

Las condiciones naturales de Turrialba, ofrecen ventajas para la investigación y la enseñanza. Desde el CATIE puede llegarse fácilmente a las tierras frías de altura o trasladarse a las zonas bajas cálidas de la costa atlántica o pacífica.



## IX. PLANES DE ESTUDIO

El marco curricular de la Maestría está estructurado en ocho trimestres. Los cuatro primeros se dedican a cursos y los cuatro restantes a la tesis. Los cursos requeridos se clasifican en generales: (para todos los estudiantes de postgrado), básicos específicos, de orientación y electivos. Adicionalmente, todos los estudiantes deberán presentar dos seminarios, uno sobre el Proyecto de Tesis (1 crédito) y otro sobre los resultados de su investigación (sin créditos). Cada estudiante para su graduación debe completar un mínimo de 40 créditos lectivos y 30-32 créditos en investigación.

Los planes de estudio vigentes se muestran a continuación.



# PLAN DE ESTUDIOS EN AGRICULTURA TROPICAL SOSTENIBLE

		Trimestre			
		I	II	III	IV
		V-VIII			
Asignaturas Obligatorias	Estadística (4) Introd. a la economía agric. (3) Bases ecolog. prod. sost. (3) Inglés (1) Utilización y manejo de literatura científica (0)	Diseño experimental (3)		Seminario de tesis (1)	Investigación Dirigida (30-32)
	Dinámica general (2) Ecología física (3)	Fisiología vegetal (3) Suelos Tropicales (3) Agroecosistemas (3) Tópicos especiales (1-2) Economía recursos natur. (3) Agrometeorología (3)	Técnicas de muestreo (2) Desarrollo rural (3) Anatomía vegetal (3) Tópicos especiales (1-2) Introd. dinámica sist. agric. (3)	Tópicos especiales (1-2) Manejo suelos trópico (3)	
Cultivos Tropicales		Recursos fitogenéticos (3)	Fitomejoramiento (3) Genética de poblaciones (3)	Cultivo de tejidos (3) Fitomejoramiento avanzado (3)	
	Fitoprotección	Ecología de insectos (3) Manejo int. plagas (2) Manejo de plagauidas (3)	Diagnóstico en M.I.P. (3) Manejo enfermed. cult. agric. (3) Manejo de malezas (3)	Fitopatología (3) Economía de la fitoprotec. (2) Micológia y Bacteriología (3) Diagnóstico en M.I.P. II (3) Control biológico de plagas (3)	
Sistemas Agroforestales		Dendrología (2) Bases ecológicas para silv. y agroforest. (3) Evaluac. y mejoram. animal a nivel de finca (3) Prod. util. forraj. trop. (3)	Manejo prod. forestales (3) Silv. de plantac. forest. (3) Manejo semillas forest. (2) Sist. agroforest. I (3) Sist. silvopastoriles (2) Nut. aliment. rumiantes (3) Sist. produc. caprina (2)	Mejoramiento genét. forest. (3) Manejo forestal (3) Silv. bosque nat. (3) Sist. agroforest. II (3) Evaluación nutrit. alimentos (3) Genét. cuantitat. y recursos genéticos animales (3)	
	Asignatura por Enfoque				

Las asignaturas se ofrecen en cuatro trimestres de 12 semanas cada uno. Se requiere un mínimo de 40 créditos para completar con los cursos y un mínimo de 30 créditos para la Investigación (tesis).

# PLAN DE ESTUDIOS EN MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS NATURALES

Asignatura por Énfasis		Trimestre				
		I	II	III	IV	V-VIII
Asignaturas Obligatorias	Estadística (4) Introd. a la economía agríc. (3) Bases ecológ. prod. sost. (3) Inglés (1) Unificación y manejo de literatura científica (1)	Diseño experimental (3)			Seminario de tesis (1)	Investigación Dirigida (30-32)
	Daronomía general (2) Educatología física (3)	Fisiología vegetal (3) Suelos tropicales (3) Agroecosistemas (3) Temas especiales (1-2) Economía recursos natúr. (3) Agrometeorología (3)	Técnicas de muestreo (2) Desarrollo rural (3) Anatomía vegetal (3) Temas especiales (1-2) Introd. dinámica sist. agríc. (3)	Temas especiales (1-2) Manejo suelos tópicos (3)		
Asignaturas Básicas		Hidrología e hidráulica (3)	Sistemas inform. geográfica (3) Conservación suelos y aguas (3)	Planif. manejo uso tierra (3) Manejo cuencas hidrográf. (4) Formul. evaluac. proyectos (3)		
	Manejo de Cuencas Hidrográficas		Biología de la conservación (3) Educación para la conservac. (3) Manejo áreas protegidas (3)	Ecología de manglares (2)		
Manejo de Áreas Protegidas		Planif. áreas protegidas (3)				
	Manejo y Silvicultura de Bosques Tropicales	Dendrología (2) Bases ecológicas para silv. y agroforest. (3)	Manejo prod. forestales (3) Silvic. de plantac. forest. (3) Manejo semillas forest. (2) Sist. agroforest. I (3)	Mejoramiento genét. forest. (3) Manejo forestal (3) Silvic. bosques nat. (3) Sist. agroforest. II (3)		

Las asignaturas se ofrecen en cuatro trimestres de 12 semanas cada uno. Se requiere un mínimo de 40 créditos para completar con los cursos y un mínimo de 30 créditos para la investigación (tesis).

## A. CURSOS GENERALES Y BASICOS

Los cursos obligatorios son aquellos que deben matricular todos los estudiantes y los básicos, los que sirven de fundamento teórico y práctico para varias orientaciones.

### **M-101: ESTADISTICA. (4 CRÉDITOS)**

Estadística descriptiva: introducción, estadística descriptiva numérica, estadística descriptiva gráfica. Distribuciones estadísticas e inferencia: variables aleatorias y distribuciones, distribuciones muestrales, estimación y prueba de hipótesis, tamaño de muestra para una población. Inferencia para comparación de medias: comparación de dos muestras independientes; prueba  $t$ , comparación de dos muestras pareadas; prueba  $t$  pareada, comparación de dos o más muestras: análisis de varianza. Análisis de correlación y regresión: regresión simple, correlación, regresión múltiple. Análisis de datos categóricos: inferencia para una proporción, comparación de dos proporciones, tablas de contingencia.

### **M-102: INTRODUCCION A LA ECONOMIA AGRICOLA. (3 CRÉDITOS)**

Introducción al estudio de la economía. El mercado; la oferta y la demanda. La producción. Instrumentos para el análisis económico discreto de empresas agrícolas. Teoría de la empresa agrícola. Aplicaciones.

### **M-103: BASES ECOLOGICAS PARA LA PRODUCCION SOSTENIBLE. (3 CRÉDITOS)**

Proveer los conocimientos para: entender aplicaciones de la ecología en ciencias agrícolas forestales y conservación. La ecología como ciencia que estudia sistemas. Entender las causas que determinan la estructura de la población: población-definición, estructura demográfica, estructura genética, especiación. Enten-



der la ecología y poblaciones de plagas y malezas: Dinámica de poblaciones. Comprender relaciones entre características del hábitat y crecimiento: Nicho ecológico, conceptos, coexistencia competencia intra e interespecífica. Entender los cultivos rodales y grupos de población como comunidades: comunidades definición, métodos para su delimitación, diversidad específica, concepto, condiciones que determinan la diversidad. Índices de diversidad y de equitatividad. Analizar comparativamente estrategias de la naturaleza y las de los sistemas de producción agropecuaria: ecosistemas, ciclo de nutrientes, flujos de energía, productividad, sucesión primaria y secundaria, distintos modelos. Analizar sostenibilidad de la producción y factores que la condicionan.

#### **M-104: INGLES. (0 CRÉDITOS)**

Brinda conocimientos sobre diferentes normas gramaticales y de construcción del inglés; que ayuden al estudiante a consultar material bibliográfico en este idioma. Se proporciona información sobre: Distintos patrones organizativos, hecho, opinión, síntesis, paráfrasis, esquemas.

#### **M-105:UTILIZACION Y MANEJO DE LITERATURA CIENTIFICA. (0 CRÉDITOS)**

Organización de la Biblioteca Conmemorativa Orton y los recursos bibliográficos disponibles: generalidades, materiales que provee la biblioteca, distribución de las colecciones, acceso a las colecciones (uso de catálogos y bases de datos), servicios que ofrece la biblioteca. Uso de fuentes de información: definición de obras de referencia, tipos de obras de referencia, manejo de repertorios bibliográficos en forma manual, manejo de bases de datos en Micro-isis, manejo de bases de datos en disco compacto. Redacción de referencias bibliográficas: normas oficiales del IICA, asiento para cada tipo de documento, presentación y ordenación del listado. Investigación de un tema específico en fuentes bibliográficas impresas y automatizadas.

**M-106: DISEÑO EXPERIMENTAL. (3 CRÉDITOS)**

Principios de diseño de experimentos. Diseño completamente aleatorizado. Contrastes y comparaciones múltiples. Diseño en bloques al azar. Diseño en cuadrado latino y relacionados. Análisis de covarianza. Diseños no balanceados. Experimentos factoriales. Experimentos con confundimiento. Diseño en parcelas divididas. Cuestiones relativas a tamaño de parcela y tamaño del experimento.

**M-110: ECONOMIA DE LOS RECURSOS NATURALES. (3 CRÉDITOS)**

El papel de los recursos naturales en la economía. Medio ambiente y economía. Sistemas de mercado. Clasificación de los recursos naturales y el estado actual de aprovechamiento. Indicadores específicos de la escasez de recursos naturales, principales restricciones para el desarrollo de los recursos naturales. La propiedad de los recursos naturales. Análisis financiero y económico de los recursos naturales. Principales indicadores. Análisis de impacto ambiental y aspectos distributivos. Aplicaciones del análisis a recursos naturales. Prácticas del análisis financiero y económico en computador. Técnicas para la valoración de intangibles. Aplicaciones a problemas de erosión y áreas protegidas. Principios y aplicaciones de programación lineal. El método del costo de viaje aplicado al análisis económico de parques y áreas silvestres. Otros métodos de uso práctico. Los objetivos del productor de subsistencia y comercial en el uso y conservación de los recursos naturales. Los incentivos y su efecto en el uso y conservación de los recursos naturales. Análisis integrado de los recursos naturales en el contexto de la cuenca hidrográfica. Papel de las áreas protegidas en la economía. Estado actual del desarrollo de planes, programas y proyectos en recursos naturales. Políticas y estrategias nacionales y su efecto sobre el aprovechamiento de los recursos naturales.

**M-111: AGROMETEOROLOGIA. (3 CRÉDITOS)**

Introducción. Análisis de la atmósfera. Equipo meteorológico y mediciones. Las radiaciones y sus leyes. Balance de energía y evapotranspiración. La radiación solar y la producción. La temperatura y la producción. El agua y la producción. Balance hídrico. Clima en relación a plagas y enfermedades. Manejo del microclima. Uso de la agrometeorología en los pronósticos de cosecha. Zonificaciones agroclimáticas y agroecológicas.

**M-112: DESARROLLO RURAL. (3 CRÉDITOS)**

Concepciones y políticas sobre la sociedad rural y su desarrollo. Caracterización social y económica del sector agropecuario. Generación y transferencia tecnológica. Modalidades y beneficios del crédito agrícola. Variables del empleo rural. Movimientos campesinos. Tipos de reforma agraria. Políticas y modelos de administración rural. Proyectos de desarrollo rural.

**M-113: TECNICAS DE MUESTREO. (2 CRÉDITOS)**

Distribución espacial de las especies. Dispersión, asociación de especies y tamaño de población. Muestreo aleatorio simple. Muestreo sistemático. Uso de cuadrantes y transectos. Tamaño y forma de unidades de muestreo. Muestreo aleatorio estratificado. Muestreo por conglomerados. Muestreo multietápico. Estimación de cambios en una población. Caso de parcelas permanentes y temporarias. Muestreo de poblaciones móviles. Muestreo directo e inverso. Captura y recaptura.

**M-114: ANATOMIA VEGETAL. (3 CRÉDITOS)**

Introducción. Desarrollo de la planta. La célula. Pared Celular. Tejidos simples (Parénquima, Colénquima, Esclerénquima, Epidermis). Estructuras secretoras. Xilema I y II. Floema I y II. Peridermis-Cambium. Tallo, raíz, hoja, flor, fruto y semilla.

**M-115: DASONOMIA GENERAL. (2 CRÉDITOS)**

Parte I: Los bosques tropicales de América Latina. Deforestación y agricultura migratoria. Tenencia de la tierra. Problemática de la reforestación en América Latina. Política y legislación forestal. Bosques naturales versus plantaciones. El papel de los bosques en el ciclo hidrológico. El papel de los bosques en el manejo de áreas silvestres. El papel de los bosques en la conservación.

Parte II: Medición de superficies de árboles, de rodales y de madera. Rumbo, distancia, pendiente, superficie. Interpretación de fotografías aéreas. Elaboración de mapas. Figuras geométricas, fórmulas. Defectos y deformaciones en fustes: cálculos. Crecimiento. Tablas de volumen y rendimiento. Diámetro y largo, Instrumentos, normas y procedimientos. Productos y dimensiones, instrumentos, normas y procedimientos. Diámetro y altura. Índice de sitio. Clase de copa. Área basal y volumen, instrumentos, normas y procedimientos. Cuantificación de la dinámica de un bosque. Presentación de resultados. Interpretación de los resultados. Planificación del uso de la tierra. Concepto y enfoque metodológico de la silvicultura. Factores ambientales relevantes a la silvicultura. La naturaleza de la silvicultura de bosques naturales. Bases ecológicas para la silvicultura y el manejo de bosques naturales. Operaciones y sistemas silviculturales. Experiencias de investigación aplicada. Necesidad de las plantaciones forestales. Tipos de plantaciones. Estudios de mercado de productos forestales. Selección de sitios para plantación. Selección de especies y procedencia. Técnicas generales de preparación de sitios. Técnicas de plantación. Manejo de plantaciones. Las especies de árboles de uso múltiple y su contribución a la economía campesina. Características y productos. Formas de establecimiento y manejo. Rendimientos.

**M-116: EDAFOLOGIA FISICA. (3 CRÉDITOS)**

Concepto de textura. Aplicaciones de la Ley de Stokes. Laboratorio de determinación de textura con diversos pretrata-

mientos. Métodos para caracterizar estructura. Características de arcillas. Laboratorio de determinación de estabilidad de agregados. Agua gravimétrica y volumétrica. Densidad aparente y de partículas. Uso de sonda de neutrones. Tensiómetros y curvas de desorción. Laboratorio de densidad aparente y de partículas. Laboratorio de curva característica y tamaño de poros. Bloques de resistencia, psicrómetros, y método de papel filtro. Potenciales de agua en suelo. La ley de d'Arcy. Laboratorio sobre conductividad hidráulica en suelos saturados. Flujo saturado y no saturado. Infiltración. Métodos para medir flujo saturado y no saturado en el campo. Principios de drenaje. Principios de riego. Métodos para caracterizar energía. Mecanismos de transferencia de energía en el sistema suelo-planta-agua. Temperatura de suelos. Ecuaciones de evapotranspiración. Componentes de balanza hídrica. Calibración de la sonda de neutrones. Conversión de unidades.

#### **M-117: FISILOGIA VEGETAL. (3 CRÉDITOS)**

El agua como solvente universal. Difusión y potencial hídrico. Osmosis. Componentes del potencial hídrico. Transpiración. Relación transpiración-fotosíntesis. Bioquímica vegetal: aminoácidos, proteínas y enzimas. Fotosíntesis. Respiración. Nutrición mineral: los elementos de la nutrición, absorción de sales minerales, transporte en el floema, fijación simbiótica del nitrógeno. Desarrollo vegetal: crecimiento y desarrollo, hormonas y reguladores de crecimiento, fotomorfogénesis, el reloj biológico, efecto de la temperatura sobre el crecimiento, fotoperiodismo.

#### **M-118: SUELOS TROPICALES. (3 CRÉDITOS)**

Principios de clasificación. Lectura del artículo de Sánchez y Cochrane. Lecturas de Fitzpatrick. Sistemas USDA y FAO de clasificación. Compactación de suelos. Disponibilidad de agua en suelos. Tierras en pendientes. Problemas de fertilidad. Clases sobre la importancia de la materia orgánica en los suelos del trópico.

Laboratorio sobre la determinación de materia orgánica por el método de Walkley-Black. Limitaciones del método de Walkley-Black. Ciclos de nitrógeno y carbono. Concepto de capacidad de intercambio catiónico. Determinación de acidez intercambiable. Determinación de Ca y Mg en suelos. Necesidad de encalado. Conductividad eléctrica en suelos. Problemas de disponibilidad de fósforo en suelos del trópico. Modificación de perfiles. Disponibilidad de agua en las plantas. Evaporación de agua de la superficie del suelo. Estructura de suelos. Determinación de distribución de tamaño de poros. Labranza y sus efectos. Uso del penetrómetro. Sistemas de clasificación por capacidad de uso. Descripción de perfiles en el campo. Índices de sitio. Clasificación agrológica en el campo.

#### **M-119: AGROECOSISTEMAS. (3 CRÉDITOS)**

Principios y conceptos relativos al ecosistema. Flujo de energía y ciclo de material entre niveles tróficos. Productividad comparada de los ecosistemas. Conceptos relativos a la organización. Distribución de energía y variaciones climáticas tropicales. Suelos de los trópicos. Vegetación de los trópicos. Conceptos básicos de sistemas de producción. Relaciones socioeconómicas. Relaciones físico-biológicas.

#### **M-120: INTRODUCCION A LA DINAMICA DE SISTEMAS AGRICOLAS. (3 CRÉDITOS)**

Elementos de la dinámica de sistemas. Conceptos básicos. El enfoque sistémico. El problema genérico de los sistemas dinámicos. Diagrama causal. La dinámica de sistemas. Conceptos sobre sistemas de conocimiento: Introducción a la técnica de la inteligencia artificial. Sistemas expertos. Consulta. Representación del conocimiento. Modelos de decisión. Construcción de modelos: estructuras elementales. Construcción de modelos en dinámica de sistemas. Lenguajes y sistemas de programación de sistemas de

expertos. Modelos de decisión etnográfica. Los modelos en los sistemas agrícolas. Manejo de modelos: a nivel regional y unidad de producción. A nivel de agroecosistema. A nivel de componentes del agroecosistema.

#### **M-121: MANEJO DE SUELOS DEL TROPICO. (3 CRÉDITOS)**

Aereación de suelos; potenciales redox; efecto de potenciales redox sobre la disponibilidad de nutrimentos; manejo de suelos para evitar la compactación; drenaje; riego; comportamiento de cultivos en suelos inundados; identificación de deficiencias y exceso de microelementos; órdenes de los suelos más comunes en el trópico americano; problemas específicos de suelos volcánicos; temperatura de suelos; balanzas energéticas; problemas de manejo de suelos del trópico americano para fines específicos: pastos, cultivos, bosques, agroforestería, protección; interpretación de análisis de suelos. Manejo de suelos de laderas. Manejo de suelos para agricultura sostenible; sistemas de producción de bajos insumos.

#### **M-140: SEMINARIO DE TESIS. (1 CRÉDITO)**

Concepto de ciencia y sus alcances. El método científico. La investigación científica. Plan Estratégico. Los programas de investigación. La matriz de investigación. La investigación del estudiante de postgrado en el contexto de la investigación de CATIE. Las prioridades en investigación. La administración de los trabajos de investigación de postgrado. Definición de trabajo de tesis. Objetivos del trabajo de graduación. Etapas de preparación, ejecución y presentación de tesis (duración). Trámites de procedimientos. El Seminario de Tesis. El Examen de Candidatura. Prueba de presentación final de tesis. El tema de investigación. El problema de investigación. Las hipótesis. Metodologías. El informe científico. La tesis y su presentación formal. La exposición de los trabajos de investigación. Las ayudas audiovisuales como recurso en la exposición.

**M-150: TOPICOS ESPECIALES. (1-2 CRÉDITOS)**

Estudio bibliográfico, de laboratorio o campo de temas especiales que no son cubiertos en los cursos regulares y que sirven para complementar la preparación del estudiante. Recomendados por el Profesor Consejero.

**M-151: INVESTIGACION DIRIGIDA. (30-32 CRÉDITOS)**

Trabajo de investigación relacionado con la Tesis de Grado.

**B. CULTIVOS TROPICALES****M-201: RECURSOS FITOGENETICOS. (3 CRÉDITOS)**

Germoplasma. Recursos genéticos. Evaluación y variabilidad de las especies. Especiación. Centros de origen de variación. Centros de variabilidad. Uso de las plantas por el hombre. Principio de la agricultura y sus componentes. Tendencias del desarrollo de la agricultura moderna. Especies convencionales. Mejoramiento de la calidad de producto. Aumento de los rendimientos. Mejoramiento de la tolerancia a factores adversos. Especies no convencionales. Alimenticias no convencionales. Medicinales no convencionales. Fuentes de materia prima. Especies silvestres y de uso en el pasado. Los recursos genéticos y su problemática. ¿De quién son los recursos genéticos? ¿De quién son las variedades? De quién son los genes? Programas Nacionales de Recursos Genéticos. Principios y fines. Funcionamiento. Situación Internacional. Situación del IBPGR. Situación comisión recursos genéticos de la FAO.



**M-202: FITOMEJORAMIENTO. (3 CRÉDITOS)**

Introducción. Definiciones sobre fitomejoramiento. Objetivos y posibilidades de los programas de fitomejoramiento. Entrenamiento para un fitomejorador. Características del un fitomejorador. Grado de importancia en relación a la agricultura nacional. Ciencias afines al fitomejoramiento. Agrupación de las plantas de acuerdo a su método de reproducción. Determinación del tipo de reproducción: sexual-asexual. Estructura floral. Polinización natural-artificial (sistemas). Problema de autoincompatibilidad, esterilidad en algunos cultivos. Apomixis. Control de floración. Registros de polinizaciones-materiales. Pruebas de campo. Diseños. Las bases genéticas del mejoramiento. Fenotipo y genotipo. Herencia mendeliana. Herencia cuantitativa. Mutaciones-poliploidía. Conservación de germoplasma-bancos. Centros de origen. Plantas autóгамas. Plantas alógamas. Plantas asexuales. Mejoramiento específico.

**M-203: FITOMEJORAMIENTO AVANZADO. (3 CRÉDITOS)**

Evolución de los cultivos, principios y ejemplos. Cómo las plantas pueden ser modificadas por la evolución. Objetivos del fitomejoramiento. Significancia de la recomendación genética y los efectos de ligamiento. Poblaciones básicas formadas de acuerdo al modo de reproducción. Clones, cultivares, injertación, cultivo tejidos, apomixis, etc. Retrocruza. Eficiencia de selección. Estrategia de mejoramiento y conservación genética. Ensayos y multiplicación. Mejoramiento para resistencia a enfermedades e insectos. Técnicas especiales de mejoramiento. Conservación genética. Aspecto social en mejora de plantas.

**M-204: CULTIVO DE TEJIDOS. (3 CRÉDITOS)**

Resumen histórico. Definiciones, aplicaciones. El laboratorio. Los medios de cultivo. La micropropagación y sus aplicaciones. Cultivo de suspensiones celulares. La embriogénesis somática. La histología aplicada al cultivo de tejidos. Apoyo del cultivo de tejidos

al mejoramiento genético. Conservación y manejo de germoplasma. Crioconservación e Ingeniería genética.

### **M-205: GENETICA DE POBLACIONES. (3 CRÉDITOS)**

El porqué de genética de poblaciones. La evolución y genética de poblaciones. Modelos de crecimiento poblacional. Frecuencia génica y genotípica. El principio de Hardy Weinberg. Alelos múltiples y la ley de equilibrio. Frecuencias génicas diferentes al principio de los dos sexos. Dos loci y caso de más de dos loci. Algebra de migración en poblaciones naturales. Migración y dispersión. Destino de los genes migratorios. El papel de la mutación en poblaciones naturales. Descripción y tipos de mutaciones. Efectos de mutaciones. Naturaleza de selección. Efecto de la selección en poblaciones naturales. Teorema de Fisher. Selección contra los genes recesivos y heterocigóticos. Efecto de ligamiento y epístasis. Interacción entre mutación y selección. Tamaño efectivo de la población. Varianzas de las frecuencias génicas. Endogamia vs tamaño de población. Cargas genéticas. Neutros adaptativos.

## **C. FITOPROTECCION**

### **M-210: MANEJO DE PLAGUICIDAS. (3 CRÉDITOS)**

Historia del desarrollo de los plaguicidas; situación actual y perspectivas futuras de su empleo en la agricultura. Clasificación, propiedades físico-químicas, formulación y compatibilidad de plaguicidas. Tecnología de aplicación de plaguicidas, incluyendo tipos de equipos, sus componentes y su calibración. Modo de acción y comportamiento ambiental de los plaguicidas, toxicología y manejo seguro.

### **M-211: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS. (2 CRÉDITOS)**

Introducción al manejo integrado de plagas. La noción del manejo integrado de plagas y sus fundamentos. Diagnóstico fitosanitario y socioeconómico. Umbrales de acción. La información en el manejo integrado de plagas. Control biológico como un componente del manejo integrado de plagas. Control cultural como un componente del manejo integrado de plagas. Control fitogenético como un componente del manejo integrado de plagas. Control químico como un componente del manejo integrado de plagas. Aplicaciones.

### **M-212: ECOLOGIA DE INSECTOS. (3 CRÉDITOS)**

El clima y la biota. El insecto como individuo en la población: crecimiento y desarrollo, ecología de la reproducción, ciclos de vida en los trópicos, ecología de la alimentación, comportamiento. Abundancia y distribución de las poblaciones de insectos: variación genética en las poblaciones naturales, distribución espacial de las poblaciones, demografía, crecimiento de las poblaciones. Las poblaciones de insectos en las comunidades naturales y agrícolas: competencia, depredación y parasitoidismo, diversidad de especies.

### **M-213: MANEJO DE ENFERMEDADES EN CULTIVOS AGRICOLAS. (3 CRÉDITOS)**

Principales agentes causales bióticos: hongos, virus, bacterias, nematodos, micoplasmas, viroides. Epidemiología. Progreso de las enfermedades. Ciclos simples y múltiples. Influencia de factores bióticos y físicos en el desarrollo de enfermedades. Producción de inóculo inicial. Erradicación. Prácticas sanitarias y culturales. Control biológico. Resistencia de la plantas a las enfermedades. Heredabilidad y utilización de resistencia. Fungicidas inorgánicos, orgánicos y sistemáticos. Modos de acción, métodos correctos de aplicación dentro de un plan de manejo integrado. Manejo integrado de enfermedades de mayor importancia en la Región.

**M-214: MANEJO DE MALEZAS. (3 CRÉDITOS)**

Bases ecológicas en los cultivos. Nociones sobre taxonomía. Las malezas, características generales. Estrategias reproductivas de anuales y perennes. Biología y ecología de semillas. Ecología y fisiología. Las malezas en el agrosistema. Interferencia, competencia, umbrales, época crítica. Métodos de investigación en malezas.

**M-215: DIAGNOSTICO EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS I. (3 CRÉDITOS)**

Relación de las poblaciones de plantas con factores adversos de naturaleza biótica o abiótica. Relación de los procesos fisiológicos de la planta y su interferencia por plagas en diferentes etapas de desarrollo. Clases de diagnóstico, características, estructuras y equipo. Clasificación de grupos de malezas. Métodos de muestreo procesamiento e identificación. Enfoque ecológico. Importancia de los elementos agroclimáticos. Nutrientes primarios y secundarios: síntomas por deficiencia o exceso. Productos agroquímicos fitotóxicos. Diferencias y caracterización de los principales hongos patógenos de semillas y cultivos. Métodos de muestreo, procesamiento e identificación. Diferencias y caracterización de las principales bacterias patógenas de semillas de cultivos. Métodos de muestreo, procesamiento e identificación.

**M-216: MICOLOGIA/ BACTERIOLOGIA. (3 CRÉDITOS)**

Fundamentos de caracterización de hongos y bacterias con base en estructuras morfológicas, vegetativas y reproductivas, reacciones bioquímicas e interacción hospedante-patógeno. Clasificación y caracterización de hongos fitopatógenos de campo y en almacenamiento. Clasificación y caracterización de bacterias fitopatógenas.

**M-217: ECONOMIA DE LA FITOPROTECCION.  
(2 CRÉDITOS)**

Análisis económico de datos de investigación en manejo integrado de plagas: presupuestos parciales, dominancia y tasa de retorno marginal. Aplicación de los análisis de presupuestos parciales, dominancia y tasa de retorno marginal para determinar umbrales de acción fitosanitarios. Metodologías de naturaleza continua para la determinación de umbrales de acción fitosanitarios. Aplicación de las metodologías de la función de producción en el manejo integrado de plagas. Metodologías para la clasificación de sistemas de producción de niveles tecnológicos relevantes desde el punto de vista de la investigación en manejo integrado de plagas. Metodologías alternativas para el desarrollo, validación y transferencia de programas de manejo integrado de plagas.

**M-218: CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS.  
(3 CRÉDITOS)**

Dinámica poblacional de plagas insectiles, analizando su complejidad utilizando un programa de simulación para observar el comportamiento poblacional en base a ciertos procesos biológicos de las plagas. Generación y análisis de tablas de vida para establecer programas de manejo integrado de plagas con énfasis en control biológico. Caracterización de parasitoides y depredadores como agentes de control de plagas. Clasificación y uso potencial de entomovirus para controlar plagas. Utilización y características básicas de bacterias entomopatógenas para controlar plagas agrícolas. Identificación y uso de hongos entomopatógenos para controlar plagas agrícolas. Caracterización y uso potencial de protozoarios entomófagos en plagas agrícolas. Definición y principios de epizootiología en insectos. Interacción de plaguicidas con parasitoides y depredadores en el manejo integrado de las plagas. Elaboración de programas de control biológico de plagas exóticas y nativas.

**M-219: FITONEMATOLOGIA. (3 CRÉDITOS)**

Nematodos, sistemas presentes: pared del cuerpo, músculos, nervios, canal alimenticio, reproducción, excreción. Sistemas ausentes: circulatorio, respiratorio, esquelético, inmunológico, endocrino. ciclos de vida, tipos de reproducción, embriología, aspectos de comportamiento, dispersión, distribución. Suelos, sistema sensorial, regulación iónica, excreción, comportamiento, desecación, eclosión, cultivación. Interacciones con hongos, bacterias, virus, protozoarios y micoplasmas. Nematodos entomógenos. Daño celular, lesiones, agallas. Estrategias, tácticas, manejo integrado, principales cultivos y sus problemas. Toma de muestras, procesamiento, métodos de extracción, matado, fijado y preparado de nematodos. Tinción de tejidos. Sistemática e identificación de nematodos. Uso de claves, elaboración de colección y entrega de reportes.

**M-220: DIAGNOSTICO EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS II. (3 CRÉDITOS)**

Características y uso de los principales métodos de toma de muestras. Diferencias y caracterización de los principales virus, viroides, micoplasmas y espiroplasmas. Vectores de virus con énfasis en áfidos y mosca blanca. Acaros fitófagos con énfasis en Tetranychidae, Tenulpalpidae, Eriophyidae. Plagas insectiles con énfasis en las familias Noctuidae y Scarabeidae. Parasitoides: Díptera, Hymenóptera. Depredadores: Díptera, Coleóptera, Neuróptera, Hymenóptera. Entomopatógenos.

## D. SISTEMAS AGROFORESTALES

### M-225: BASES ECOLÓGICAS PARA LA SILVICULTURA Y LA AGROFORESTERIA. (3 CRÉDITOS)

Condiciones y recursos del ambiente. Los gremios de especies forestales. Competencia, crecimiento y rendimiento. Organización de bosques húmedos tropicales. Dinámica de bosques húmedos tropicales. Fenología e interrelaciones plantas-animales. Ecosistemas y producción.

### M-226: SISTEMAS AGROFORESTALES I. (3 CRÉDITOS)

Agroforestería: definición y clasificación. Revisión de teoría de sistemas y de indicadores ecológicos de cultivos múltiples. Selección de especies y genotipos de árboles para sistemas agroforestales. Árboles fijadores de nitrógeno y árboles de uso múltiple. Evaluación del componente arboreo en sistemas agroforestales. Importancia de cercas vivas y cortinas rompevientos. Importancia de cultivo en callejones. Variaciones de las propiedades químicas y físicas de los suelos en diferentes ambientes ecológicos. Cultivo en callejones con granos básicos y otros cultivos alimenticios en zonas húmedas y secas. Clasificación de los sistemas agroforestales con perennes enfatizando interacciones más relevantes de cada sistema desde el punto de vista de manejo o mejoramiento. Perennes con maderables. Sistemas silvopastoriles. Relación árbol-pastura-animal. Reconocimiento de las variables a medir para evaluar un sistema silvopastoril. Producción caprina bajo un enfoque agroforestal. Criterios básicos para el diseño de experimentos agroforestales y análisis de datos.

### M-227: SISTEMAS AGROFORESTALES II. (3 CRÉDITOS)

Extensión y difusión. Características de sitios de estudio. Economía sobre árboles con cultivos perennes. Economía sobre árboles

con cultivos anuales. Economía sobre sistemas silvopastoriles. Análisis de datos.

### **M-228: EVALUACION Y MEJORAMIENTO ANIMAL A NIVEL DE FINCA. (3 CRÉDITOS)**

Características bio-físicas del trópico. Los componentes que intervienen en el funcionamiento de la finca. Conceptualización de un modelo que represente el funcionamiento de la finca. El componente animal en relación a los demás componentes que intervienen en la finca. Identificación y naturaleza de las características asociadas con el componente animal. Propiedades biométricas de estas características. Establecimiento de causas y efectos en el subsistema animal. Aplicación de modelos lineales en la definición de estrategias de mejoramiento usando datos reales. ¿Qué y cómo mejorar en el componente animal a nivel de finca?. Estimación y utilización de parámetros genéticos en el mejoramiento de la producción de la finca. Concepto de eficiencia bio-ecológica en la conservación y manejo de los recursos genéticos animales con énfasis en el mejoramiento bajo condiciones tropicales.

### **M-229: SISTEMAS SILVOPASTORILES. (2 CRÉDITOS)**

Los sistemas silvopastoriles una opción para la producción animal sostenible. Sistemas silvopastoriles: clasificación, estructura y función. Interacción en sistemas silvopastoriles: leñosa perenne/suelo, leñosa perenne/pasto, leñosa perenne/animal. Opciones de sistemas silvopastoriles: cercas vivas, manejo intensivo de leñosas perennes para producción de follaje, pastoreo en plantaciones y bosques naturales (maderables y frutales). Aspectos biológicos, económicos, sociales y culturales en los sistemas silvopastoriles.



**M-230: PRODUCCION Y UTILIZACION DE FORRAJES TROPICALES. (3 CRÉDITOS)**

Las pasturas en la dinámica del uso de la tierra. El concepto de sostenibilidad en diferentes sistemas de uso de la tierra. El ecosistema pastura, componentes e interacciones. Flujo de energía en el ecosistema pastura. Crecimiento y desarrollo de especies forrajeras. Fijación de nitrógeno en leguminosas. Aspectos agronómicos en la producción forrajera. Rehabilitación de pasturas degradadas. Efecto del animal sobre la pastura. Efecto del pastoreo sobre el animal. Métodos de utilización de la pastura. Intensificación de la producción animal basada en pasturas tropicales.

**M-231: NUTRICION Y ALIMENTACION DE RUMIANTES. (3 CRÉDITOS)**

Fisiología digestiva de los rumiantes: el aparato digestivo, producción y pasaje de sustancias en el rumen, organismos ruminales, digestión, metabolismo y absorción en el rumen. Digestión, metabolismo y absorción en el animal. Requerimientos nutricionales para la producción. Manipulación de la dieta y del ecosistema ruminal. El control del consumo alimenticio en los rumiantes. Estrategias para el desarrollo de sistemas de alimentación: suministro de nutrientes, principios de suplementación, clasificación de los suplementos, evaluación de los recursos alimenticios (residuos fibrosos, pasto de corte fresco, caña de azúcar, bananos, árboles forrajeros, pasto). Formulación de dietas compatibles con los recursos alimenticios disponibles y requerimiento animal.

**M-232: SISTEMAS DE PRODUCCION CAPRINA. (2 CRÉDITOS)**

Población y distribución comparativa de los rumiantes domésticos en el mundo. Distribución geográfica, agroecológica y socioeconómica de los caprinos. Origen y fologénesis de la cabra. Razas e índices zootécnicos. Sistemas de producción caprina en

América Central, sus atributos y factores limitantes. Estrategia de alimentación de la cabra y desarrollo de sistemas de alimentación basados en el uso de recursos tropicales. Anatomía y fisiología de la reproducción y la lactancia de caprinos. Mejoramiento genético en caprinos. Aspectos de manejo.

**M-233: EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS.  
(3 CRÉDITOS)**

Preparación de muestras. Digestibilidad *in vitro*. Fraccionamiento de nitrógeno. Fraccionamiento de la fibra. Parámetros de fermentación ruminal: pH, nitrógeno amoniacal y ácidos grasos volátiles. Utilización de marcadores: consumo, digestibilidad, tasa de pasaje. Degradabilidad ruminal *in situ*. Compuestos secundarios (compuestos fenólicos, cumarinas, etc).

**M-234: GENETICA CUANTITATIVA Y RECURSOS  
GENETICOS ANIMALES. (3 CRÉDITOS)**

Los recursos genéticos animales como componentes de la biodiversidad genética en los sistemas de producción animal. ¿Cuales son los recursos genéticos animales?. Caracterización biométrico-genética de los recursos animales. Identificación de características de importancia. Evaluación genética y no genética de los recursos. Conservación y manejo de los recursos genéticos animales. Estrategias cuantitativas de mejoramiento genético.



## E. MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

### M-301: HIDROLOGIA E HIDRAULICA. (3 CRÉDITOS)

Definición. Ecuación del balance hidrológico. Aplicación del balance hidrológico. Principios básicos. Propiedades de los canales. Principios de energía y cantidad de movimiento. Ecuación de continuidad. Flujo crítico. Flujo uniforme. Flujo gradualmente variado. Flujo rápidamente variado. Medición de caudales. Elementos de clima. Presión atmosférica y vientos. Nubes y precipitación. Distribución de probabilidad. Análisis de frecuencia. Distribuciones teóricas. Curvas de intensidad, duración, frecuencia. Precipitación. Evapotranspiración. Infiltración. Escurrimiento superficial. Tránsito de avenidas. Agua subterránea. Temas de investigación bibliográfica: mediciones y control hidrológico. Erosión, sedimentación, canales revestidos. Contaminación de agua. Hidrología de áreas urbanas y agrícolas. Hidrología de riego y drenaje. Hidrología de bosques. Hidrología de zonas pantanosas. Control de inundaciones. Planificación de los recursos hídricos. Legislación de aguas. Sistemas de información geográfica. Modelación de cuencas, etc.

### M-302: CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS. (3 CRÉDITOS)

Definición, importancia de la conservación de suelos y aguas. Rol de la conservación de suelos y aguas en el manejo de cuencas hidrográficas. Degradación del recurso suelo, causas y efectos, principales indicadores, relación con la sostenibilidad de los recursos naturales. Alternativas tecnológicas productivas y protectivas de la conservación de suelos y aguas. Sistema integrado, prácticas agronómicas-culturales, prácticas forestales-agrostológicas, obras mecánico-estructurales. Evaluación técnica, socioeconómica y transferencia de tecnología en conservación de suelos y aguas. Estrategia para lograr la adopción, mecanismos, servicios de apoyo y continuidad. Optimización y gestión. Métodos de investigación

biofísica y socioeconómica, implementación, monitoreo, evaluación y utilidad práctica de los resultados.

**M-303: SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA.**  
(3 CRÉDITOS)

Conceptos básicos de manejo de información. Sistemas de información geográfica: conceptos generales. Estructura de datos. Diseño de la base de datos. Ingreso de datos, verificación, almacenado y presentación. Métodos para análisis de datos. Métodos de interpolación espacial. Modelos de elevación digital. Calidad de datos, errores, variación natural. Consideraciones para la implementación de un sistema de información geográfica. Ejemplos de aplicación en manejo de cuencas.

**M-304: PLANIFICACION Y MANEJO DEL USO DE LA TIERRA.** (3 CRÉDITOS)

Importancia de la planificación del uso de la tierra. Definición. Planificación, proceso de planificación. Información para planificación del uso de la tierra. Metodologías de clasificación de capacidad de uso de la tierra. Predicción de varios factores. Varios métodos de manejo de tierra para varios usos. Formación de alternativas de uso de la tierra. Ejecución de un plan de uso de tierra. Práctica de formación del plan de uso de la tierra. Manejo de cobertura y otros métodos agronómico-culturales y agroforestales de manejo de uso de la tierra. Incentivos y estrategias para la participación de la comunidad en el uso sostenible de la tierra.

**M-305: MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS.**  
(4 CRÉDITOS)

Situación del manejo de cuencas en los países latinoamericanos. Información requerida para el manejo de cuencas y bases de datos. Evaluación del impacto ambiental. Criterios y metodologías de priorización de actividades y de cuencas hidrográficas. Abastecimiento de agua potable. Producción hidroenergética.

Drenaje e irrigación. Manejo de aguas contaminadas y calidad del agua. Utilización de sistemas de información geográfica. Planificación de manejo de cuencas.

**M-306: FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS.  
(3 CRÉDITOS)**

Metodologías básicas para la identificación de los problemas, opciones productivas de desarrollo y formulación de proyectos. Metodologías de evaluación de proyectos comúnmente utilizadas y su aplicación a las evaluaciones de procesos ecológicos. Estudios de casos representativos de los diferentes tipos de proyectos tomando en cuenta las evaluaciones tradicionales y aquellas que permiten medir los efectos a mediano y largo plazo (criterios de sostenibilidad).

## **F. MANEJO DE AREAS PROTEGIDAS**

**M-310: PLANIFICACION DE AREAS PROTEGIDAS.  
(3 CRÉDITOS)**

Marco filosófico y conceptual. La conservación ambiental y la planificación. Estado actual de los recursos naturales en Centroamérica y necesidad de desarrollar áreas protegidas. Objetivos y categorías de manejo. Planificación de áreas protegidas. Selección de sitios. Planificación de áreas individuales. Planificación de sistemas. Areas protegidas y el hombre.

**M-311: BIOLOGIA DE LA CONSERVACION. (3 CRÉDITOS)**

Introducción. Conservación biológica: definición, historia y objetivos. Relación con otras ciencias. Biodiversidad: definición y valores. Biodiversidad en los trópicos: orígenes y situación actual. Causas de reducción de la diversidad biológica, consecuencias y

posibles soluciones. Perspectivas de conservación de la biodiversidad a nivel global, regional y local. Conservación *in situ*. reservas naturales. Tamaños y formas. Tamaños mínimos de poblaciones viables. Efectos de aislamiento. Efectos de borde. Corredores para conservación: costos y consecuencias. Manejo de poblaciones. Crianza en cautiverio. Depresión genética. Reintroducciones artificiales. Restauración de habitats. Recuperación de ambientes terrestres y acuáticos, zonas de humedales, áreas costeras y marinas.

### **M-312: EDUCACION PARA LA CONSERVACION. (3 CRÉDITOS)**

Historia de educación ambiental. Definiciones en torno a la educación ambiental. Proceso de enseñanza-aprendizaje. Importancia de la educación ambiental en el proceso de enseñanza aprendizaje. Importancia de la educación ambiental en la concientización de la población y toma de decisiones. Diagnóstico de la realidad para dar lineamientos a programas de educación ambiental ligados a la conservación. Formulación de planes y programas en la educación ambiental. Implementación de planes y evaluación de programas.

### **M-313: ECOLOGIA DE MANGLARES. (2 CRÉDITOS)**

Introducción, definición, distribución (mundial- regional). Historia geológica. Centro de origen y dispersión. Migración. Características morfológicas. Salinidad. Suelos anaeróbicos. Mareas. Aspectos reproductivos. Tipos fisiográficos. Aspectos de zonación. Aspectos de la sucesión. La estructura de los bosques. Principales métodos de medición. La productividad, descomposición de la hojarasca, utilización de la productividad. Los tensores naturales y sus efectos. Los tensores antropógenos y sus respuestas. Los bosques asiáticos. Las experiencias americanas.

**M-314: MANEJO DE AREAS PROTEGIDAS. (3 CRÉDITOS)**

Revisión de conocimientos sobre planificación de áreas protegidas. Ejecución de planes de manejo. Organización y desarrollo institucional. Ordenamiento territorial. Organización y manejo de personal de áreas protegidas. Investigación en áreas protegidas. Financiamiento. Manejo de visitantes en áreas protegidas. Valoración económica de las áreas protegidas. Organización del equipo de trabajo. Desarrollo de un estudio de caso (diferente cada vez que se imparte el curso).

**G. MANEJO Y SILVICULTURA  
DE BOSQUES TROPICALES**

**M-320: DENDROLOGIA. (2 CRÉDITOS)**

Historia. Morfología vegetal. Herborización. Estudio de familias promisorias, de alto valor económico y científico, en peligro de extinción o de erosión genética. Confección y uso de claves para identificación. Identificación de la composición arborecente del área tropical.

**M-321: MERCADEO DE PRODUCTOS FORESTALES.  
(3 CRÉDITOS)**

Conceptos estáticos en cuanto al tiempo: la demanda, oferta y su equilibrio. Cambios en ellos: definición del precio de la oferta. Intervenciones: impuesto, subsidios, leyes. Tipos de mercados. La comercialización y su efecto sobre el precio de equilibrio. Elasticidades y elasticidades cruzadas. Conceptos dinámicos en cuanto al tiempo: precios reales y constantes. Análisis de series cronológicas. La demanda: factores determinantes de la demanda de productos forestales, la estructura de la demanda de productos forestales, la demanda derivada. La oferta: tipos de productos

ofrecidos en los mercados forestales. Origen de productos forestales. La estructura de los oferentes. Factores determinantes de la oferta. Diferencias generales entre mercados de productos forestales y mercados agrícolas. Funciones y funcionamiento del mercado. Estudios de mercados de productos forestales: aspectos prácticos.

**M-322: SILVICULTURA DE BOSQUES NATURALES.**  
(3 CRÉDITOS)

Antecedentes. Opciones para la planificación del uso de las tierras forestales. Inventarios para el manejo. Las operaciones para el tratamiento silvícola. Análisis y resumen de métodos de tratamiento. Tratamientos de mejoramiento. Evaluación de sistemas silvícolas. Resumen de posibles resultados y gastos de los tratamientos silvícolas. Estudios de caso.

**M-323: MANEJO DE SEMILLAS FORESTALES.**  
(2 CRÉDITOS)

Importancia del manejo de las semillas forestales. Ontogenia y estructuras florales. Mecanismos de reproducción sexual. Problemas que afectan la producción de semillas. Como definir las necesidades de recolección y mecanismos para la selección de fuentes semilleros. Planificación de la recolección de semillas forestales. Manejo de semillas forestales. Valoración de la calidad de semillas forestales. Empaque y distribución de semillas. Conservación de germoplasma.

**M-324: MEJORAMIENTO GENETICO FORESTAL.**  
(3 CRÉDITOS)

Introducción al mejoramiento genético. Variación genética. Ensayos de procedencias. Interacción genotipo- ambiente. Rodales semilleros. Selección, heredabilidad y ganancia genética. Selección de árboles fenotípicamente superiores. Huertos semilleros. Ensayos de descendencias. Propagación vegetativa. Estrategias de mejoramiento.

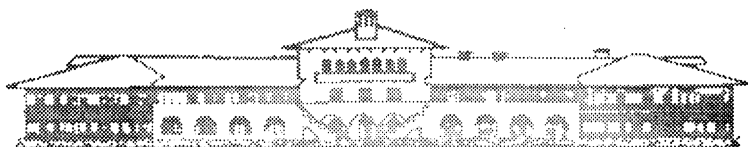


**M-325: SILVICULTURA DE PLANTACIONES FORESTALES.  
(3 CRÉDITOS)**

Necesidad de las plantaciones forestales. Plantaciones vs bosques naturales. Tipos de plantaciones: puras, mezcladas y sistemas agroforestales. Consideraciones previas al establecimiento de plantaciones. Selección de especies y sitios para reforestación. Preparación del sitio. Selección, transporte y plantación. Labores posteriores a la plantación. Dinámica de rodales. Cortas intermedias. Manejo de rebrotes. Planificación del aprovechamiento forestal. Cuantificación del crecimiento de los árboles de uso múltiple y aplicación de la metodología de recolección y almacenamiento de datos (El Sistema MIRA: Manejo de Información de Recursos Arbóreos). Desarrollo de modelos de crecimiento. Interpretación y presentación de resultados.

**M-326: MANEJO FORESTAL. (3 CRÉDITOS)**

Generalidades: Antecedentes del manejo forestal; problemática forestal regional y enfoque del manejo, sostenibilidad en el manejo forestal. Planificación del manejo forestal. Estructura de un plan de manejo forestal. Objetivos de manejo forestal. El plan general de manejo. Aspectos económicos del manejo forestal. Experiencias en la aplicación del manejo forestal.



## X. CUERPO ACADEMICO

Para hacer frente a sus tareas educativas el Programa de Postgrado cuenta con profesores-investigadores a cargo del Programa de Enseñanza y personal de los diferentes proyectos ubicados en los Programas Técnicos de Investigación. Estos profesionales cuentan con amplia experiencia a nivel internacional y con grados académicos de Ph.D o su equivalente, así como de Maestría. La dedicación de dicho personal a investigación y enseñanza es exclusiva.

### A. PERSONAL DOCENTE INVESTIGADOR

#### ABDELNOUR, ANA

M.Sc, 1990, Fisiología Vegetal, Universidad Estatal de Oregón, E.U.A.  
Ingeniera Agrónoma, Lic, 1983, Universidad de Costa Rica.  
Area de trabajo: Crioconservación de especies vegetales tropicales.

#### AGUIRRE, JUAN

Ph.D, 1969, Economía Agrícola, énfasis en Economía del Uso de la Tierra y Financiamiento Agropecuario, Universidad de Cornell, E.U.A.  
M.Sc, 1964, Economía Agrícola y Ciencias Políticas, Universidad de Florida, E.U.A. B.Sc, 1962, Economista Agrícola y Zootecnia, Universidad de Florida E.U.A.  
Area de trabajo: Economía de la producción y la conservación.

#### ALVAREZ, MARIKIS

Ph.D, 1980, Horticultura y Fitomejoramiento, Universidad de Minnesota, St. Paul, Minnesota, E.U.A. M.Sc, 1977, Ciencias del Suelo y Plantas, Universidad de Tuskegee, Tuskegee, Alabama, E.U.A. B.Sc, 1975, Ciencias del Suelo y Plantas, Universidad de Tuskegee, Tuskegee, Alabama, E.U.A.  
Area de trabajo: Horticultura, fitomejoramiento, administración.

**AMMOUR, TANIA**

Dr. (DESS), 1979, Economía, Universidad de París, Francia. M.Sc. 1978, Economía, Universidad de París, Francia. Lic, 1977, Universidad de París, Francia. B.Sc, 1974, Desarrollo Agrícola, Universidad de París, Francia.

Area de trabajo: Análisis de producción a nivel de finca, planificación regional, evaluación económica de ecosistemas.

**ARCE, JOSE J**

Dr, 1990, Forestales, Instituto Forestal de Oxford, Universidad de Oxford, Inglaterra. M.Sc, 1985, Recursos Naturales Renovables con énfasis en producción de madera, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Universidad de Costa Rica. Lic, 1980, Ingeniero Forestal, Escuela Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidad de Sao Paulo, Brasil.

Area de trabajo: Silvicultura de bosques naturales.

**ARZE, JOSE**

Ph.D, 1993, candidato, Universidad de Wageningen, Holanda. M.Sc, 1976, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Universidad de Costa Rica. Ingeniero Agrónomo, B.Sc, 1966, Universidad Nacional San Antonio Abad de Cuzco, Perú.

Area de trabajo: Simulación y sistemas de expertos para la agricultura, educación superior.

**BENAVIDES, JORGE**

M.Sc, 1983, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. Ingeniero Agrónomo, 1972, Universidad La Habana, Cuba.

Area de trabajo: Sistemas silvopastoriles, árboles forrajeros, rumiantes menores.

**BEER, JOHN**

Ph.D, 1993, Universidad de Oxford, Inglaterra. M.Sc, 1978, Universidad de Washington en Seattle, E.U.A. B.Sc, 1973, Químico, Universidad de Sheffield, Inglaterra.

Area de trabajo: Agroforestería

**BERTRAND, BENOIT**

M.Sc, 1985, Mejoramiento Genético de Frutales, Universidad de Ciencias y Tecnologías, Montpellier, Francia. Ingeniero Agrónomo, 1982, Instituto Superior de Técnicas Tropicales, Le Havre, Francia.  
 Area de trabajo: Mejoramiento genético de café.

**BUSTAMANTE, ELKIN**

Ph.D, 1972, Fitopatología, Universidad Estatal de Iowa, E.U.A. M.Sc, 1967, Fitopatología, Universidad Estatal de Iowa, E.U.A. Ingeniero Agrónomo, B.Sc, 1961, Universidad de Medellín, Colombia.  
 Area de trabajo: Fitopatología, epidemiología, control biológico.

**CANNON, PHILIP**

Ph.D, 1979, Patología Forestal/Genética Forestal y Ciencias del Suelo, Universidad Estatal de Carolina del Norte, E.U.A. M.F, 1973, Patología Vegetal, Universidad de Duke, E.U.A. B.Sc, 1970, Manejo Forestal, Universidad Estatal de Oregon, E.U.A.  
 Area de trabajo: Silvicultura, investigación forestal.

**CARBALLO, MANUEL**

M.Sc, 1982, Sistemas de Producción de Cultivos, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Universidad de Costa Rica. Ingeniero Agrónomo, Lic, 1980, Universidad de Costa Rica.  
 Area de trabajo: Control biológico.

**CIFUENTES, MIGUEL**

M.Sc, 1983, Recursos Naturales, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Universidad de Costa Rica. Lic, 1975, Biólogo, Universidad Católica, Ecuador.  
 Area de trabajo: Manejo integrado de recursos naturales.

**COLLINET, JEAN**

Dr, 1988, Geología y Pedología, Universidad Louis Pasteur de Estrasburgo, Francia. Licenciado en Ciencias Naturales y Química, 1964, Facultad de la Universidad de Nancy, Francia.  
 Area de trabajo: Conservación de suelos y aguas.

**COREA, EUGENIO**

M.Sc, 1989, Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Universidad de Costa Rica. B.Sc, 1983, Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Costa Rica.

Area de trabajo: Genética forestal y semillas forestales.

**CORNELIUS, JONATHAN**

M.Sc, 1984, Universidad de New Brunswick, Canadá Ingeniero Forestal. B.Sc, 1982, Genética Forestal Universidad de Gales.

Area de trabajo: Mejoramiento genético forestal.

**COTO, DANIEL**

M.Sc, 1992, Fitoprotección, Taxonomía, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Ingeniero Agrónomo, Lic, 1984, Universidad de Costa Rica.

Area de trabajo: Diagnóstico vegetal de plagas entomológicas.

**DE LA CRUZ, RAMIRO**

Ph.D, 1974, Botánica y Fisiología Vegetal, Universidad del Estado de Iowa, E.U.A. M.Sc, 1969, Fisiología Vegetal, Universidad del Estado de Iowa, E.U.A. ingeniero Agrónomo, 1962, Universidad Nacional de Colombia.

Area de trabajo: Especialista en malezas.

**DUFOUR, MAGALI**

Dr, 1988, Biología y Fisiología Vegetal, Universidad de Montpellier, Francia. M.Sc, 1983, Biología, Universidad de Ciencias y Tecnologías, Montpellier, Francia.

Area de trabajo: Biotecnología, cultivo *in vitro* de café para aplicación al mejoramiento genético.

**ESCALANT, JEAN VINCENT**

Dr, 1987, Biología y Fisiología Vegetal, Universidad de Ciencias y Tecnologías, Montpellier, Francia. M.Sc, 1982, Biología, Universidad Aix-Marseille, Francia.

Area de trabajo: Biotecnología, cultivo *in vitro* de banano y plátano para aplicación al mejoramiento genético.

**FAUSTINO, JORGE**

M.Sc, 1984, Ingeniería de Recursos de Agua y Tierra, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Lic, 1974, Ingeniero Agrícola, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. B.Sc, 1973, Ingeniero Agrícola, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

Area de trabajo: Manejo de cuencas, conservación de suelos y aguas.

**FINEGAN, BRYAN**

Post-Dr, 1987, Leverhulme Trust, Londres, Inglaterra. Ph.D, 1985, Universidad de Cambridge, Inglaterra. B.Sc, 1979, University College of North Wales, Reino Unido.

Area de trabajo: Ecología aplicada, manejo de bosques naturales tropicales.

**FERRAN, FERNANDO**

Dr, 1983, Filosofía, Universidad de Lovaina, Bélgica. M.Sc, 1973, Antropología Social, Universidad de Chicago, E.U.A. Lic, 1970, Filosofía, Universidad Católica Madre y Maestra, República Dominicana.

Area de trabajo: Sociología rural, estudios socioambientales y de transferencia tecnológica.

**FERREIRA, PEDRO**

Ph.D, 1980, Estadística, Universidad de Waterloo, Canadá. M.Sc, 1970, Estadística Matemática, Centro Interamericano de Enseñanza de la Estadística, CIENES, OEA, Chile.

Area de trabajo: Biometría, estadística agrícola, genética cuantitativa.

**GALLOWAY, GLEN**

Ph.D, 1991, Recursos Forestales/Silvicultura, Universidad de Washington, Seattle, E.U.A. M.Sc, 1978, Genética Forestal, Universidad de British Columbia, Vancouver, Canadá. B.Sc, 1976, Biólogo Forestal, Universidad del Estado de Colorado.

Area de trabajo: Capacitación e investigación en el establecimiento y manejo de plantaciones forestales, sistemas agroforestales.

**GOMEZ, MANUEL**

M.Sc., 1985, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. Lic., 1978, Economía Agrícola, Universidad de Costa Rica. B.Sc., 1978, Agronomía, Universidad de Costa Rica.

Area de trabajo: Economía forestal, cultivo de árboles de uso múltiple, mercados de productos de árboles de uso múltiple.

**GUEVARA, RUBEN**

P.M.D., 1986, Administración de Empresas, Universidad de Harvard, E.U.A. Ph.D., 1982, Ciencias Forestales, Universidad de Idaho, E.U.A. M.Sc., 1979, Ciencias Forestales, Universidad de Idaho, E.U.A. B.Sc., 1976, Ciencias Forestales, Universidad Estatal de Texas, E.U.A.

Area de trabajo: Economía forestal, administración y gerencia.

**HILJE, LUKO**

Ph.D., 1983, Entomología, Universidad de California, Riverside, E.U.A. Lic., 1978, Ecología, Universidad de Costa Rica. B.Sc., 1974, Biología, Universidad de Costa Rica.

Area de trabajo: Ecología aplicada de insectos, manejo integrado de plagas.

**HOLMANN, FEDERICO**

Ph.D., 1989, Producción Animal, Universidad de Cornell, E.U.A. M.Sc., 1983, Economía Agrícola, Universidad de Texas A&M, E.U.A. B.Sc., 1981, Producción de Leche, Universidad de Texas A&M, E.U.A.

Area de trabajo: Sistemas de producción animal.

**HUTCHINSON, IAN**

M.Sc., 1951, Forestal, Escuela Forestal Australiana, Camberra, A.C.T., Australia. B.Sc., 1951, Forestal, Universidad de Sydney, N.S.W., Australia.

Area de trabajo: Silvicultura, manejo e inventario de bosques naturales.

**IMBACH, ALEJANDRO**

M.Sc., 1987, Recursos Naturales Renovables, Agroforestería, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. Lic., 1973, Ingeniero Agrónomo, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Area de trabajo: Conservación para el desarrollo.

**JARA, LUIS**

M.Sc, 1979, Universidad College North Wales, Gran Bretaña. Ingeniero Forestal, 1976, Universidad Francisco José de Caldas, Colombia.  
 Area de trabajo: Ciencias forestales.

**JIMENEZ, FRANCISCO**

Dr, 1994, candidato, Universidad de París, Francia. M.Sc, 1986, Sistemas de Producción de Plantas Perennes, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. Lic, 1983, Ingeniero Agrónomo, Universidad de Costa Rica.

Area de trabajo: Agrometeorología, micrometeorología, relación clima-enfermedad.

**JIMENEZ, JORGE**

M.Sc, 1990, Agroforestería, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. Lic, 1987, Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional, Costa Rica. B.Sc, 1979, Agronomía, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Area de trabajo: Agronomía de cultivos tropicales, sistemas agroforestales.

**KASS, DONALD**

Ph.D, 1976, Suelos, Fitomejoramiento, Fitopatología, Universidad de Cornell, E.U.A. M.Sc, 1970, Suelos y Microbiología, Universidad de Cornell, E.U.A. B.Sc, 1967, Botánica, Universidad de Chicago, E.U.A.

Area de trabajo: Evaluación de sistemas agroforestales y cambios en las propiedades del suelo, administración.

**KASS, MARIA**

Ph.D, 1978, Nutrición Animal, Universidad de Cornell, E.U.A. M.Sc, 1974, Nutrición Animal, Universidad de Cornell, E.U.A. Lic, 1965, Ingeniera Agrónoma, Universidad de Sao Paulo, Brasil.

Area de trabajo: Evaluación nutricional de los recursos alimenticios del trópico, nutrición y alimentación de rumiantes.



**LAстра, RAMON**

Ph.D, 1974, Virología (Biología Molecular y Entomología), Universidad de California, Berkeley, E.U.A. M.Sc, 1970, Fitopatología, Universidad de California, Berkeley, E.U.A. Lic, 1967, Biología, Universidad Central de Venezuela.

Area de trabajo: Virología, biología molecular, educación superior.

**MARBAN, NAHUM**

Ph.D, 1979, Entomología y Nematología, Universidad de California, E.U.A. M.Sc, 1970, Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. B.Sc, 1967, Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Area de trabajo: Fitonematología, manejo de nematodos, combate biológico y cultural.

**MARMILLOUD, DANIEL**

Dr, 1982, Forestal, Universidad Georgla Augusta, Göttingen, Alemania. Lic, 1970, Ingeniero Forestal, Instituto Politécnico Federal, Zurich, Suiza.

Area de trabajo: Ecología y silvicultura de bosques naturales.

**MASTERSON, DONALD**

M.F, 1984, Forestales, Yale School of Forestry and Environmental Studies. B.Sc, 1978, Manejo de Recursos Naturales, Universidad del Estado de Nueva York.

Area de trabajo: Manejo de áreas protegidas, capacitación.

**MESEN, JOSE FRANCISCO**

Ph.D, 1993, candidato, Universidad de Edimburgo, Gran Bretaña. M.Sc, 1986, Silvicultura/Genética Forestal, Universidad de Oxford, Gran Betaña, Lic, 1984, Ingeniero Agrónomo, Universidad de Costa Rica. B.Sc, 1980, Universidad de Costa Rica.

Area de trabajo: Mejoramiento genético forestal.

**MORERA, JORGE**

Ph.D, 1986, Fitomejoramiento, Universidad de Florida en Gainesville, E.U.A. M.Sc, 1981, Recursos Genéticos, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Universidad de Costa Rica. Lic, 1976, Ingeniero Agrónomo, Universidad de Costa Rica.

Area de trabajo: Recursos fitogenéticos.

**OLIVO, ROMULO**

M.B.A. 1988, Administración de Empresas, National University. M.Sc. 1978, Producción Animal, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Universidad de Costa Rica. Lic. 1974, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Universidad de Costa Rica.  
 Area de trabajo: Administración y gerencia.

**OÑORO, PEDRO**

Ph.D. 1973, Estadística y Genética cuantitativa, Universidad Estatal de Carolina del Norte, E.U.A. M.Sc. 1962, Estadística, Universidad Estatal de Carolina del Norte, E.U.A. Ingeniero, 1958, Agronomía, Universidad Nacional, Colombia.  
 Area de trabajo: Estadística, genética cuantitativa, procesamiento de datos, agroforestería.

**PHILLIPS, WILBERT**

M.Sc. 1985, Producción en Sistemas de Cultivos Perennes, Fitopatología, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Universidad de Costa Rica. B.Sc. 1982, Agronomía Universidad de Costa Rica.  
 Area de trabajo: Fitopatología, mejoramiento genético para resistencia a enfermedades.

**PLATEN, HENNING von**

Dr. Economía Agrícola, 1985, Universidad de Hohenhein, Alemania. Lic. 1979, Economista Agrícola, Universidad de Giessen, Alemania.  
 Area de trabajo: Economía de sistemas agroforestales.

**POLANIA, JAIME**

Dr. 1991, Recursos Naturales, Universidad de Viena, Austria. B.Sc. 1985, Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo, Bogotá, Colombia.  
 Area de trabajo: Especialista en manglares.

**RADULOVICH, RICARDO**

Ph.D. 1984, Ciencias del Suelo, Universidad de California en Davis, E.U.A. M.Sc. 1980, Botánica, Universidad del Estado de California en Fresno, E.U.A. B.Sc. 1978, Botánica, Universidad del Estado de California en Fresno, E.U.A.  
 Area de trabajo: Sistemas agrosilvopastoriles.

**RAMIREZ, OCTAVIO**

Ph.D. 1990, Economía Agrícola, Universidad de Florida en Gainesville, E.U.A. M.Sc. 1987, Economía Agrícola, Universidad de Florida en Gainesville, E.U.A. B.Sc. 1986, Economía Agrícola, Universidad de Florida en Gainesville, E.U.A.

Area de trabajo: Economista del área de fitoprotección.

**REICHE, CARLOS**

M.Sc. 1978, Economía Agrícola y del Manejo de los Recursos Naturales, Universidad de Florida en Gainesville, E.U.A. Lic. 1962, Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos, Guatemala.

Area de trabajo: Economía de la producción forestal, agroforestal y del manejo de bosques naturales.

**RIVAS, CARLOS**

Ph.D. 1989, Recursos Naturales, especialidad Recursos de la Tierra, Universidad Estatal de Colorado, E.U.A. M.Sc. 1979, Ciencias de Riego, Universidad del Estado de Utah. Ingeniero Agrónomo, 1973, Universidad Nacional Autónoma, Honduras.

Area de trabajo: Manejo de cuencas hidrográficas, administración.

**RODRIGUEZ, GERARDO**

M.Sc. 1992, Producción Animal, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. Lic. 1988, Química Orgánica, énfasis en Fitoquímica, Universidad de Costa Rica. B.Sc. 1985, Química Industrial, Universidad de Costa Rica.

Area de trabajo: Encargado laboratorio de suelos y nutrición animal, fitoquímica.

**RUIZ, ARNOLDO**

Ph.D. 1989, Nutrición de Rumiantes, Universidad de Guelph, Ontario, Canadá. M.Sc. 1976, Producción Animal, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Universidad de Costa Rica. B.Sc. 1972, Avicultura, Universidad Politécnica del Estado de California, E.U.A.

Area de trabajo: Nutrición animal, sistemas silvopastoriles, utilización de leñosas forrajeras y subproductos.

**SABOGAL, CESAR**

Dr, 1987, Ciencias Forestales, Universidad de Goettingen, Alemania.  
Ingeniero, 1980, Forestales, Universidad Agraria La Molina, Lima, Perú.

Area de trabajo: Silvicultura y manejo de bosques naturales.

**SALAZAR, RODOLFO**

Ph.D, 1981, Genética Forestal, Universidad de Oxford, Gran Bretaña  
M.Sc, 1973, Silvicultura, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Lic, 1969, Ingeniero Agrónomo, Universidad de Costa Rica.

Area de trabajo: Genética forestal, producción de semillas forestales.

**SAUNDERS, JOSEPH**

Ph.D, 1963, Entomología/Fitopatología, Universidad de Wisconsin, E.U.A. M.Sc, 1960, Entomología/Nematología, Universidad de Wisconsin, E.U.A. B.Sc, 1959, Agricultura, Universidad del Estado de Colorado, E.U.A.

Area de trabajo: Fitoprotección, administración.

**SHANNON, PHILIP**

M.Sc, 1976, Entomología, Universidad de Londres, Inglaterra. B.Sc, 1973, Hons Agricultura, Universidad de Reading, Inglaterra.

Area de trabajo: Manejo integrado de plagas del suelo, control microbial y cultural de insectos del suelo con énfasis en *Phytophaga*.

**SHARMA, PREM**

Ph.D, 1981, Ingeniero de Sistemas de Recursos Hídricos, Universidad de California en Davis, E.U.A. M.Sc Tech, 1973, Conservación de Suelos y Aguas, Instituto Tecnológico de India. B.Sc Tech, 1971, Ingeniero Agrícola, Universidad de Agricultura y Tecnología, India.

Area de trabajo: Uso de la tierra y manejo de cuencas hidrográficas.

**SOLANO, ROMEO**

M.Sc, 1974, Genética Animal, Colegio Postgraduados, Chapingo, México. Ingeniero Agrónomo, 1971, Zootecnista, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores, Monterrey, México.

Area de trabajo: Sistemas agroforestales.

**SOLIS, HERNAN**

Dr, 1978, Hidráulica, Instituto de Construcción, Rumania. M.Sc, 1987, Ingeniero Agrícola, Universidad de Silsoe, Inglaterra. Lic, 1972, Ingeniero Civil, Universidad de Costa Rica.

Area de trabajo: Modelación hídrica, utilización de recursos hídricos, manejo de cuencas hidrográficas.

**SOMARRIBA, EDUARDO**

M.Sc, 1983, Bosques Naturales, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Universidad de Costa Rica. Lic, 1979, Biología, Universidad Centroamericana, Nicaragua.

Area de trabajo: Agroforestería.

**SZOTT, LAWRENCE**

Ph.D, 1987, Agroforestales y Suelos, Universidad de Carolina del Norte, E.U.A. M.Sc, 1984, Ecología Forestal, Universidad de Duke, E.U.A. B.Sc, 1976, Biología, Universidad de Chicago, E.U.A.

Area de trabajo: Agroforestería.

**TEWOLDE, ASSEFAW**

Ph.D, 1981, Mejoramiento y Genética Animal con énfasis en biometría, Universidad Estatal de Oregon, E.U.A. M.Sc, 1976, Mejoramiento y Genética Animal, Universidad de Florida, E.U.A. B.Sc, 1973, Ciencia Animal, Universidad de Ethiopia.

Area de trabajo: Producción, mejoramiento y genética animal, conservación y manejo de los recursos genéticos animales, educación superior.

**UGALDE, LUIS**

Ph.D, 1988, Sistemas de Información, Universidad de Minesota, E.U.A. M.Sc, 1980, Silvicultura, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. B.Sc, 1978, Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Costa Rica.

Area de trabajo: Silvicultura de plantaciones, sistemas de manejo de información forestal.

**VALVERDE, BERNAL**

Ph.D, 1989, Manejo de Malezas, Universidad Estatal de Oregon, E.U.A. M.Sc, 1986, Manejo de Malezas, Universidad Estatal de Oregon, E.U.A. Lic, 1982, Agronomía, Universidad de Costa Rica. B.Sc, 1980, Agronomía, Universidad de Costa Rica.

Area de trabajo: Fisiología, ecología y combate de malezas, plaguicidas.

**VASQUEZ, NELLY**

M.Sc, 1991, Protección de Cultivos/Fitopatología, Universidad de Costa Rica. Lic, 1986, Biología/Botánica, Universidad de Costa Rica.

Area de trabajo: Histología vegetal, técnicas de microscopía de luz y electrónica, fitopatología.

**VASQUEZ, WILLIAM**

M.Sc, 1987, Silvicultura, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. B.Sc, 1979, Ingeniero Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Area de trabajo: Plantaciones y sistemas agroforestales.

**VELASQUEZ, SERGIO.**

M.Sc, 1989, Recursos de la Tierra, Universidad del Estado de Colorado, E.U.A. Lic, 1984, Ingeniero Agrónomo, Universidad de San Carlos, Guatemala.

Area de trabajo: Sensores remotos, sistemas de Información geográfica, manejo de cuencas hidrográficas.

**VILLA, JOSE LUIS**

M.Sc, 1979, Manejo de Recursos Naturales, Universidad de Michigan, E.U.A. B.Sc, 1978, Recursos Naturales, Universidad de Michigan, E.U.A.

Area de trabajo: Planificación de áreas protegidas.

**VIQUEZ, EDGAR**

M.Sc, 1988, Genética Forestal, Universidad de Toronto, Canadá. B.Sc, 1983, Ingeniero Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Area de trabajo: Sistemas agroforestales, evaluación y selección de germoplasma arboreo para sistemas agroforestales.

## **B. PERSONAL INVESTIGADOR DE APOYO A DOCENCIA**

ARBOLEDA, ORLANDO, M.Sc, 1970, Especialista en Manejo de Información, Universidad de Pittsburgh, E.U.A.

BLANCO, HELGA, M.Sc, 1988, Entomóloga, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

BONNEMAN, ARNIM, Ph.D, 1962, Ciencias Forestales, Universidad de Gottingen, Alemania.

BRENES, OSCAR, M.Sc, 1983, Agrónomo, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Universidad de Costa Rica.

CALDERON, MARYWBSKA, M.Sc, 1989, Manejo Integrado de Plagas, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

CAMACHO, MARLEN, M.Sc, 1992, Ciencias Forestales, Universidad de Laval, Canadá.

CAMERO, LUIS, M.Sc, 1991, Agroforestería, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

CARRERA, FERNANDO, M.Sc, 1992, Ciencias Forestales, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

CASTAÑEDA, FROILAN, Ph.D, 1984, Manejo Forestal, Universidad de Idaho, E.U.A.

CURRENT, DEAN, M.Sc, 1987, Información Forestal, Universidad de Minnesota, E.U.A.

DETLEFSEN, EDWIN, M.Sc, 1988, Agroforestería, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

ESPINOZA, ZACARIAS, M.Sc, 1990, Economista, Instituto de Agricultura de Ucrania.

FRITZ, PAUL, Ph.D, 1962, Bioquímico, Universidad de Auburn, Alabama, E.U.A.

GONZALEZ, JAIME, M.Sc, 1984, Ciencias Forestales, Universidad de Bra-  
sov, Rumania.

GONZALEZ, LIDIA, M.Sc, 1991, Socioeconomista, Universidad de Missouri,  
E.U.A.

GUHARAY, FALGUNY, Ph.D, 1982, Entomólogo, Universidad de Notting-  
ham, Reino Unido.

HERR, CARLOS, M.Sc, 1986, Sistemas de Producción, Centro Agronómico  
Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

HVIDBERG-HANSEN, HENRIK, M.Sc, 1966, Ciencias Forestales, Real Univer-  
sidad de Veterinaria y Agricultura, Dinamarca.

JANSEN, DONATUS, M.Sc, 1984, Biólogo, Universidad de Wageningen,  
Holanda.

KARREMANS, JOHANNES, M.Sc, 1982, Sociólogo Rural, Universidad de  
Leiden, Holanda.

LUJAN, RICARDO, M.Sc, 1992, Agroforestería, Centro Agronómico Tropi-  
cal de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

MEDRANO, HECTOR, Dr, 1982, Economista Agrícola, Universidad de  
Florida, E.U.A.

MERCADO JORGE, M.Sc, 1990, Manejo Integrado de Plagas, Centro  
Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

MIETTINEN, PASI, Dr, 1988, Ciencias Forestales, Universidad de Helsinki,  
Finlandia.

MONCADA ORLANDO, M.Sc, 1990, Sistemas de Producción Agrícola,  
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

MONTERREY, JULIO, M.Sc, 1990, Manejo Integrado de Plagas, Centro  
Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

MONTERROSO, DAVID, Dr, 1978, Fitopatólogo, Colegio de Postgradua-  
dos, Chapingo, México.



MORA, EMILIO, M.Sc, 1990, Fitomejoramiento, Programa de Enseñanza, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

NAVARRO, CARLOS, M.Sc, 1987, Ciencias Forestales, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

OTAROLA, AUGUSTO, M.Sc, 1975, Ciencias Forestales, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza/Universidad de Costa Rica.

PAREJA, MARIO, Ph.D, 1984, Fisiólogo Vegetal, Universidad Estatal de Iowa, E.U.A.

PAUPITZ, JULIO, M.Sc, 1978, Economista Forestal, Universidad de Helsinki, Finlandia.

PIMENTEL, DAVID, M.Sc, 1988, Economista Político, Universidad Nacional, Costa Rica.

PEREZ, ALFONSO, M.Sc, 1990, Manejo de Cuencas, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

RIVAS A, CARLOS, M.Sc, 1979, Comunicación y Extensión Agrícola, Universidad de Agricultura y Mecánica de Alabama, E.U.A.

RIVERA, JUAN, M.Sc, 1992, Manejo Integrado de Plagas, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

ROBLES, GABRIEL, M.Sc, 1990, Fitomejoramiento, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

RODRIGUEZ, HELGA, M.Sc, 1992, Fitomejoramiento, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

RODRIGUEZ, RODUEL, Dr, 1987, Mejoramiento de Cultivos, Universidad Estatal de Misisipi, E.U.A.

ROJAS, CARLOSE, M.Sc, 1990, Control de Malezas, Universidad Estatal de Oregon, E.U.A.

SAENZ, GRACE, M.Sc, 1990, Silvicultura, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

- SALGUERO, VICTOR, Dr, 1989, Entomólogo, Universidad de Florida.
- SANCHEZ, VERA, M.Sc, 1989, Fitopatóloga, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.
- SEVENHUYSEN, ROBERT, Ph.D, 1977, Hidrología, Universidad de Wageningen, Holanda.
- SIMAN JORGE, M.Sc, 1989, Economista, Universidad Estatal de Carolina del Norte, E.U.A.
- SMITH, CAROLINE, M.Sc, 1986, Nematóloga, Universidad de Southampton, Inglaterra.
- SMITH, SUSAN, M.Sc, 1989, Manejo de Plagas, Universidad de Southampton, Inglaterra.
- STAVER, CHARLES, Ph.D, 1987, Control de Malezas, Universidad Estatal de Carolina del Norte, E.U.A.
- STORVOGEL, JETSE, M.Sc, 1989, Suelos, Universidad de Wageningen, Holanda.
- TANNER, HANSRUEDI, M.Sc, 1989, Silvicultor, Colegio Forestal de Lyss, Alemania.
- TEJADA, MAURO, M.Sc, 1990, Producción Animal, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.
- VAN LEEUWEN, ANTONIUS, M.Sc, 1991, Agroforestería, Universidad de Wageningen, Holanda.
- VARGAS ARTURO, M.Sc, 1987, Producción Animal, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.
- VARSA, ANITA, M.Sc, 1988, Geógrafa, Universidad de Helsinki, Finlandia.
- VELASCO, ANA, M.Sc, 1989, Economista, Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico.