

**C  
A  
T  
A  
L  
O  
G  
O**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**en Ciencias Agrícolas  
y Recursos Naturales**

**1980—1981**

**Universidad de Costa Rica**

**y**

**Centro Agrónomico Tropical  
de Investigación y Enseñanza**

**Turrialba, Costa Rica**

## CONTENIDO

Pág. N°.

CONSEJO UNIVERSITARIO Y COMISION DEL PROGRAMA .....	ii
CONSEJO DIRECTIVO Y AUTORIDADES DEL CATIE .....	iii
INTRODUCCIÓN .....	1
ORGANIZACION Y FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA .....	3
Antecedentes .....	3
Base reglamentaria .....	3
Requisitos de admisión .....	4
Procedimiento para la admisión .....	5
Comité asesor .....	6
Ciclos de estudio y créditos .....	6
RECURSOS DEL CATIE PARA LA ENSEÑANZA Y LA INVESTIGACION .....	8
RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA Y LA INVESTIGACION EN LA UNIVERSIDAD .....	12
PROGRAMAS DE ESTUDIO .....	14
Asignaturas del ciclo de nivelación .....	14
Asignaturas de Recursos Naturales Renovables .....	15
Asignaturas de Cultivos Tropicales .....	17
Asignaturas de Producción Animal .....	22
Asignaturas Generales .....	26
Areas de Investigación para tesis de grado .....	27
LISTA DE PROFESORES .....	29
COSTO Y FINANCIAMIENTO DE LOS ESTUDIOS .....	37
ALOJAMIENTO Y SERVICIOS .....	39
CALENDARIO .....	40

## **CONSEJO UNIVERSITARIO**

### **Universidad de Costa Rica**

Dr. José Alberto Sáenz, Presidente.  
Dr. Adrián Chaverri.  
Lic. María Eugenia Dengo de Vargas  
Prof. Helbert Guevara.  
Prof. Mireya Hernández de Jaen.  
Dra. Virginia Sandoval de Fonseca.  
Dr. Federico Vargas.  
Dr. Mario Vargas  
Ing. Guillermo Yglesias.  
Dr. Claudio Gutiérrez, Rector.

### **COMISION DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO EN CIENCIAS AGRICOLAS Y RECURSOS NATURALES**

Dr. Elemer Bornemisza  
Coordinador  
Sistema de Estudios de  
Posgrado

Dr. Luis Carlos González  
Coordinador (hasta 1980)

Programa de Estudios de  
Posgrado en Ciencias Agrícolas  
y Recursos Naturales

#### **Miembros—UCR**

Dr. Oscar Arias  
Dr. Carlos Campabadal  
Ing. Primo Luis Chavarría, M.S.  
Dr. Luis A. Fournier  
Dr. José Miguel Jiménez  
Dr. Manuel M. Murillo  
Dr. Carlos Valerio

#### **Miembros—CATIE**

Dr. Gerardo Budowski  
Dr. Gustavo Cubillos  
Dr. Gustavo Enríquez  
Dr. Eduardo Locatelli  
Dr. Héctor Muñoz  
Dr. Pedro Oñoro

## **CONSEJO DIRECTIVO**

### **Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza**

#### **Principales:**

Dr. Edwin J. Wellhausen-Presidente  
Ing. Mario Martínez-Primer Vice-Presidente  
Ing. Alberto Vargas-Segundo Vice-Presidente  
Dr. José Emilio G. Araujo.  
Ing. Cristián Coronas  
Ing. Carmen Damaris Chea  
Dr. Claudio Gutiérrez  
Dr. Leobardo Jiménez  
Ing. Rodolfo Martínez  
Ing. Armando Samper

#### **Suplentes:**

Ing. Eladio Carmona  
Ing. Gilberto Gutiérrez  
Dr. Manuel M. Murillo  
Ing. Miguel Paulette  
Dr. José Silos  
Lic. Jerry Wilson

## **AUTORIDADES DEL CATIE**

Dr. Santiago Fonseca Martínez, Director  
Dr. Héctor Muñoz, Sub-Director, Investigación  
Dr. Eduardo Locatelli, Sub-Director, Capacitación y Cooperación  
Técnica.  
Sr. Gustavo Delfino, Sub-Director Adjunto, Administración.  
Dr. Gerardo Bodowski, Jefe, Programa de Recursos Naturales Re-  
novables.  
Dr. Gustavo Cubillos, Jefe, Programa de Bovinos y Especies Meno-  
res.  
Dr. Gustavo Enríquez, Jefe, Programa de Plantas Perennes.  
Dr. Pedro Oñoro, Jefe, Programa de Cultivos Anuales.

## INTRODUCCION

El Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad de Costa Rica (UCR) y del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) ofrece adiestramiento avanzado, conducente al título de *Magister Scientiae*, en tres especialidades o ramas: Recursos Naturales Renovables, Cultivos Tropicales y Producción Animal. Los estudios se llevan a cabo en Turrialba, Costa Rica.

El Programa opera mediante un convenio de cooperación entre ambas instituciones, donde la UCR asume la coordinación académica, ciertas asignaturas básicas y el otorgamiento de títulos, a través de su Sistema de Estudios de Posgrado; el CATIE por su parte, aporta su personal técnico especializado, para asignaturas y asesoramiento a estudiantes, sus instalaciones para investigación, enseñanza y alojamiento en Turrialba, y la administración financiera.

Este catálogo ofrece información general sobre la base institucional y el funcionamiento del Programa. Las personas o instituciones interesadas en información más específica, o más al día, pueden comunicarse directamente con el Coordinador del Programa.

**Febrero, 1980**



*Parte de las instalaciones del CATIE; en primer plano, el edificio principal, luego el Club Internacional y, al fondo, la finca experimental ganadera.*

# ORGANIZACION Y FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA

## Antecedentes

El 1º de julio de 1973, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA (IICA) y el Gobierno de Costa Rica firmaron un contrato, instituyendo al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), como una asociación civil de carácter científico y educacional sin fines de lucro. Los Gobiernos de Panamá, Nicaragua, Honduras y Guatemala se asociaron formalmente al CATIE en 1975, 1978, 1979 y 1979, respectivamente.

Poco después de que se constituyó el CATIE, el anterior programa de posgrado en ciencias agrícolas y forestales del IICA se transformó en el actual Programa cooperativo entre la UCR y el CATIE, que forma parte del Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad. Este nuevo programa representa la valiosa combinación de 25 años de experiencia en enseñanza agrícola avanzada en la Escuela de Posgrado del IICA en Turrialba, los recursos actuales del CATIE para una investigación orientada hacia el pequeño productor del trópico americano, y el nuevo marco académico de los estudios de posgrado en la UCR, que incluye 15 programas en funcionamiento y varios más en formación.

## Base reglamentaria

El Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica tiene como objetivo la formación de investigadores, docentes y profesionales universitarios de alto nivel, capaces de desarrollar sus actividades en forma independiente y provechosa para la comunidad. Es dirigido por un Coordinador y por un Consejo, en el que están representadas cada una de las áreas académicas de la Universidad.

El Sistema de Estudios de Posgrado aprueba programas de estudio solamente en aquellas unidades académicas que garantizan un alto nivel de docencia e investigación. Para ello se toma en cuenta la idoneidad y disponibilidad de sus profesores, así como los recursos bibliográficos y físicos con que cuenta.

En toda unidad docente o de investigación en que se ofrece un programa de posgrado conducente a la maestría o al doctorado funciona una Comisión de Estudios de Posgrado, que tiene a su cargo todo lo atinente a este nivel de estudios: enseñanza, trabajos de investigación y la organización y supervisión del programa.

En el caso del Programa de Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales UCR-CATIE, tal comisión está compuesta por nueve miembros de la Universidad y seis del CATIE; el Coordinador de la misma es elegido entre los miembros universitarios de la Comisión.

## **Requisitos de admisión**

Todo estudiante que desee ingresar al Programa debe hacer llegar al Coordinador, por lo menos seis meses antes del inicio de sus estudios, los siguientes documentos:

- a. Solicitud de admisión en los formularios oficiales, con indicación de la especialización que desea seguir.
- b. Copia fotostática de los registros originales completos de las calificaciones obtenidas durante sus estudios universitarios y una constancia de los grados o títulos alcanzados, extendida por la institución donde cursó sus estudios. Estos documentos deberán ser enviados directamente al Coordinador del Programa, por la institución que los extiende.
- c. Dos copias fotostáticas de sus títulos universitarios. Los aspirantes que no hayan completado sus estudios de pre-grado podrán presentar su solicitud pero la aceptación quedará sujeta al cumplimiento de ese requisito antes de ingresar al Programa.
- d. Copia fotostática del certificado o diploma de los cursos especiales que haya llevado, adicionales a los de la carrera universitaria.
- e. Certificado médico, en el formulario oficial.
- f. Dos fotografías de frente tamaño pasaporte.

Deberá recibirse también por lo menos tres cartas de referencia extendidas por profesores universitarios o por sus jefes de trabajo que conozcan las exigencias del posgrado y puedan responder verazmente sobre la capacidad del solicitante para llevar estudios avanzados y realizar investigación. Estas cartas deberán ser enviadas por quienes las extienden, directamente al Coordinador del Programa, en los formularios del mismo.

Los interesados en solicitar admisión deben dirigirse a:

Coordinador, Programas de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales UCR-CATIE.  
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Turrialba, Costa Rica.

Las solicitudes de admisión también se pueden tramitar por medio de las oficinas del IICA en los países miembros de la OEA, que disponen de los formularios respectivos.

### **Procedimiento para la admisión**

El Coordinador del Programa canaliza las solicitudes hacia el Comité de Admisiones del Programa. Este Comité estudia las solicitudes y recomienda a la Comisión del Programa si el estudiante reúne las condiciones necesarias para ser admitido, con o sin exámenes de ubicación, con base en los siguientes requisitos o elementos de juicio:

- a. Título: el solicitante debe poseer título de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Forestal, Médico Veterinario, Licenciado en Biología o un título profesional superior o equivalente, extendido por una institución de estudios superiores debidamente acreditada. El grado o título debe estar relacionado, a juicio del Comité de Admisiones y la Comisión de cada Programa, con la especialidad que el solicitante pretende seguir.
- b. Las calificaciones obtenidas por el solicitante en los estudios de pregrado.
- c. Las cartas de referencia y cualquier otra información personal que el Comité de Admisiones y la Comisión de cada Programa juzguen oportuno tomar en cuenta o solicitar directamente.
- d. La experiencia profesional, evidente o demostrada, del candidato.
- e. El dominio de idiomas.

La admisión de un estudiante al Sistema es independiente del proceso de matrícula; ésta deberá efectuarse en las fechas que establezca el calendario del Programa. Una vez obtenida la admisión, un estudiante podrá diferir el inicio de los estudios por un período no mayor de dos años, siempre y cuando lo solicite con cuatro meses de anticipación y sea autorizado para ello por la Comisión del Programa y por el Coordinador del SEP.

La aprobación de la solicitud de admisión no autoriza al candidato a viajar al CATIE si no tiene medios de subsistencia, propios o de alguna beca.

## **Comité Asesor**

Cada estudiante que ingresa al programa es guiado en sus estudios por un Comité Asesor, integrado por un Profesor Consejero y otros dos miembros del Programa, uno de los cuales deberá pertenecer a una especialidad diferente pero afín a la del estudiante. El Profesor Consejero es escogido en base a los intereses de investigación del estudiante, de común acuerdo entre éste, el Coordinador del Programa y el profesor mismo. A juicio de la Comisión del Programa, se puede incluir en el Comité Asesor, como Profesor Consejero o como miembros, a un profesor de la Universidad de Costa Rica ajeno al Programa, o a una persona ajena a la institución, pero que posea el grado académico y los méritos suficientes.

## **Ciclo de estudio y créditos**

El Programa consta de tres ciclos, a saber:

### **Primer ciclo.**

Un período de nivelación, cuya duración e intensidad varían dependiendo de la preparación previa del estudiante.

### **Segundo ciclo.**

Un conjunto de asignaturas de posgrado, básicas y especializadas.

### **Tercer ciclo**

Un período de investigación que culmina con la presentación y defensa de la tesis.

Un estudiante debe aprobar, entre el segundo y el tercer ciclo, no menos de 30 créditos en asignaturas de posgrado (asignaturas ordinarias, problemas especiales, asignaturas por tutoría, seminarios, monografías, etc.) y no menos de 20 créditos en investigación, todo de acuerdo con el plan elaborado por el Profesor Consejero y refrendado por el Comité Asesor, quienes determinan la proporción relativa de uno y otro tipo de créditos de acuerdo a las necesidades formativas de cada estudiante.

Se pueden reconocer créditos por cursos de posgrado efectuados en otras instituciones de educación superior de alto nivel

académico, a juicio del Consejo del Sistema de Estudios de Posgrado y previa recomendación de la Comisión del Programa correspondiente. El número de créditos no puede ir más allá del cincuenta por ciento del total exigido para el grado.

En el segundo ciclo, el estudiante puede iniciar la investigación para su tesis de grado. Los profesores, del campo de su interés, le presentan varios de sus temas de investigación, y el estudiante elegirá el que más le interese; en casos excepcionales, puede trabajar con un tema persona. En todo caso el proyecto de tesis debe ser presentado para su aprobación ante la Comisión del Programa. Si el tema de tesis lo requiere, puede cambiarse el Profesor Consejero.

Se espera que el estudiante colabore en la investigación que realiza su Profesor Consejero.

Antes de terminar el segundo ciclo, y teniendo ya aprobado un número de créditos adecuado según el criterio de su Comité Asesor, el estudiantes deberá someterse al examen de candidatura. Una vez aprobado éste, será declarado candidato al título de *Magister Scientiae*. La obtención final de este título requiere, además de completar las asignaturas asignadas por el Comité Asesor, la presentación y aprobación de una tesis de grado basada en trabajos originales de investigación. La presentación de la tesis otorga 6 créditos.

La residencia mínima requerida es de un año, pero por lo general estos estudios toman de uno y medio a dos y medio años.

## RECURSOS DEL CATIE PARA LA ENSEÑANZA Y LA INVESTIGACION

El CATIE opera en base a cuatro programas fundamentales de investigación (Cultivos Anuales, Plantas Perennes, Producción Animal y Recursos Naturales Renovables), orientados hacia el desarrollo de tecnologías aplicables al ambiente socioeconómico del pequeño y mediano agricultor de los trópicos americanos, así como hacia la capacitación de los profesionales responsables del desarrollo tecnológico de ese sector.

El CATIE cuenta con 1050 hectáreas de terreno en Turrialba, a 600 m. de altitud, y 150 hectáreas en la zona atlántica baja, a 100 m. de altitud. En dichos terrenos se llevan a cabo investigaciones de campo sobre cultivos tropicales perennes, cultivos alimenticios anuales, ciencias forestales y ganadería bovina (leche y carne).

Dispone además, de edificios para la operación de la administración del Centro; aulas de clase, laboratorios de enseñanza, y sala de conferencias; laboratorios de suelos, fisiología vegetal, semillas, entomología, fitopatología, nutrición animal y fisiología animal; una estación meteorológica; laboratorio de climatología para determinar los efectos climáticos en los animales; un laboratorio de Productos Forestales, instalado en la sede de la Universidad de Costa Rica; un laboratorio de idiomas. También posee 13 invernaderos, herbario, cámara fría para el almacenamiento de semillas, arboretum con 200 especies o procedencias, viveros, plantaciones forestales, y bosques tropicales naturales.

En Turrialba hay una mini computadora científica Hewlett Packard con capacidad de memoria de 24000 bytes, una unidad de cassette, dos unidades de disco flexible y una graficadora que permiten resolver problemas relacionados con análisis estadísticos de volúmenes medianos de datos. Se dispone también de una minicomputadora IBM 5110 con capacidad de 64000 bytes y dos unidades de disco flexible, además de paquetes y programas para análisis estadístico.

El IICA mantiene una Unidad de Procesamiento de Datos (UDP), localizada en San Isidro de Coronado. Esta Unidad está equipada con una computadora IBM 360, Modelo 40, y sus correspondientes accesorios. La UDP ofrece amplias facilidades para que los estudiantes graduados del Programa y los técnicos del centro reciban adiestramiento en clasificación, programación y procesamiento de datos.

El CATIE tiene una colección de germoplasma de cacao, con cerca de 400 clones seleccionados en los países productores de este hemisferio y alrededor de 1500 plantas de las principales variedades cultivadas. Igualmente existe una colección de germoplasma de café con más de 1000 introducciones provenientes de todo el mundo. Aproximadamente a 60 km. de Turrialba y 40 km. de la costa atlántica, se encuentran la finca experimental La Lola, con una plantación de 100 hectáreas de cacao; en ella hay establecidas cerca de 20 experimentos de campo, principalmente sobre manejo y mejoramiento genético del cacao.

La finca experimental ganadera dispone de 300 hectáreas de pastos. La población de ganado bovino es de 1000 cabezas (Brahman Americano, Criollo, Charolais, Jersey, Romo Sinuano, Santa Gertrudis), que constituyen los hatos de carne y leche. Además, posee instalaciones equipadas para el adecuado manejo de los animales y la crianza de terneros; una planta mezcladora de alimentos; y una sala de ordeño mecánico.

El CATIE cuenta también con un jardín de introducción de pastos, el cual incluye una colección de diversas especies y variedades de gramíneas y leguminosas de origen tropical. Estas se utilizan como material de enseñanza, banco de germoplasma y material vegetativo de propagación, para fines experimentales.

El Programa de Recursos Naturales Renovables dispone de 120 hectáreas de terrenos que están cubiertos de bosque nativo (primario y fases sucesionales), plantaciones experimentales y arboretum. Existe un vivero para producir plántulas forestales, para plantaciones comerciales o con propósitos de investigación. En el arboretum hay más de 200 especies forestales, provenientes de América y de otros continentes. En la Estación de Juan Viñas, a 1200 m. de altitud, existen plantaciones de coníferas y otros árboles de interés comercial.

El Laboratorio de Productos Forestales, que opera este Programa, ha colectado muestras de unas 2000 especies forestales, y efectúa pruebas sobre las propiedades mecánicas y físicas de la madera, así como sus posibilidades de preservación con miras a su óptima utilización.

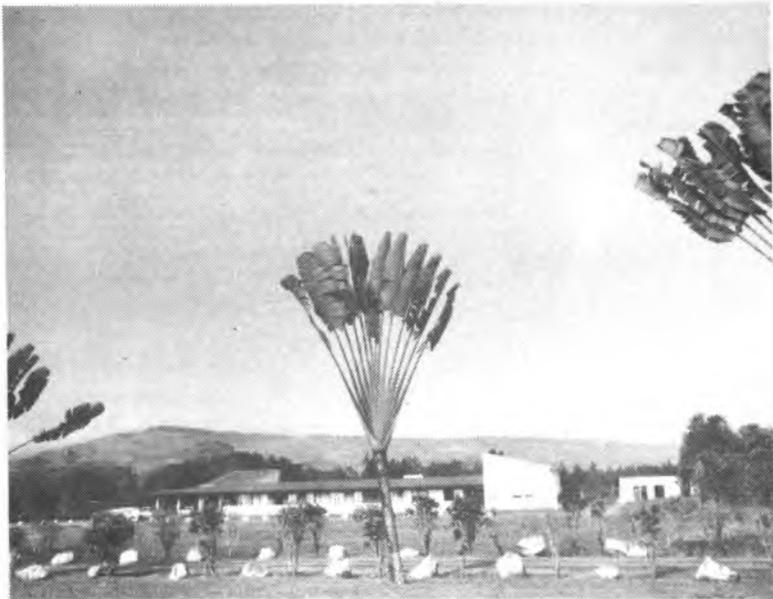
El Banco Latinoamericano de Semillas Forestales (BLSF), establecido en 1967, facilita semillas de 100 especies forestales a los interesados, tanto para fines de investigación como con carácter puramente comercial. El suministro de estas semillas se efectúa a precios de costo.

La Biblioteca Orton, administrada conjuntamente por CATIE e IICA, es una unidad funcional dentro de los múltiples programas y actividades que desarrolla el IICA y tiene su sede en Turrialba. El IICA respalda ampliamente los diversos programas de investigación y enseñanza del CATIE. El acervo bibliográfico —especializado en ciencias agrícolas— que la Biblioteca Orton pone a disposición de los técnicos y estudiantes del CATIE, está formada por más de 80000 volúmenes; 3000 títulos de publicaciones periódicas; 110 títulos de índices bibliográficos y revistas de compendios, mapas, y materiales audio-visuales.

La Biblioteca Orton está considerada como una de las mejores bibliotecas especializadas de América Latina. Debido a su carácter de Biblioteca Depositaria de organizaciones internacionales e instituciones nacionales, adquiere regularmente —por canje o donación— un considerable volumen de publicaciones. A los investigadores, profesores y estudiantes del continente, les brinda valiosos servicios de referencia y bibliografías, lo mismo que reproducción de documentos, mediante copias xerográficas o microformatos. Además, cuenta con equipo para lectura de microfichas y ofrece un permanente servicio de fotocopia.



*Experimentos con sistemas de cultivo, una parte importante del Programa de Cultivos Anuales.*



*Edificio del Programa de Producción Animal.*

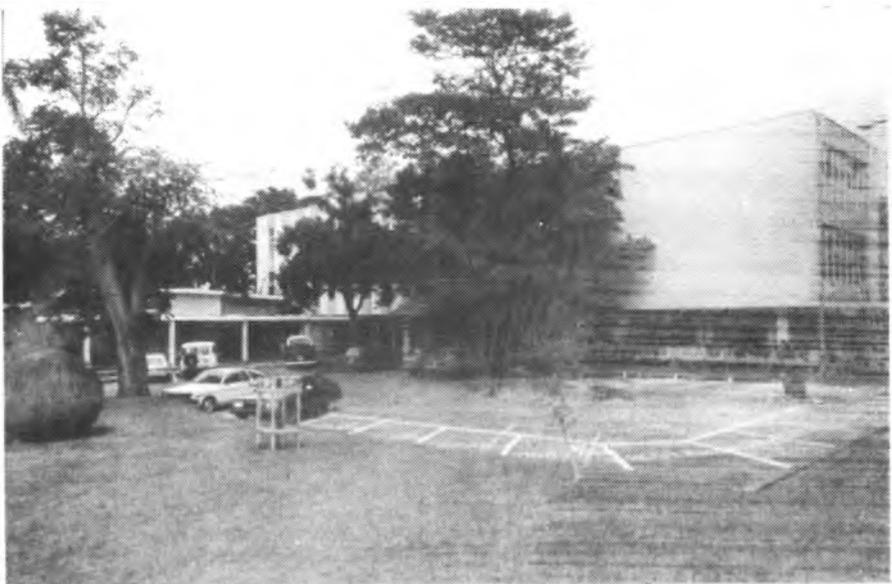
## **RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA Y LA INVESTIGACION EN LA UNIVERSIDAD**

La Universidad de Costa Rica es una institución estatal autónoma, que ofrece estudios superiores en cerca de 100 carreras profesionales a 35.000 estudiantes, en su sede central en San José y en seis centros regionales en otras zonas de Costa Rica. El Sistema de Estudios de Posgrado de la UCR incluye 15 programas, algunos de ellos interdisciplinarios, con un total de cerca de 500 estudiantes.

Muchos de los recursos de la Universidad para la docencia y la investigación están disponibles, previo arreglo especial, como apoyo al Programa de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales. La Facultad de Agronomía cuenta con laboratorios y programas de investigación en Suelos, Fisiología Vegetal, Entomología, Nematología y Acarología, Fitopatología, Virología, Fitomejoramiento, Grãos y Semillas, Tecnología de Alimentos y Nutrición Animal; la Estación Experimental Fabio Baudrit, en Alajuela, desarrolla programas de hortalizas, grãos básicos, frutales y prácticas agronómicas. La Estación Experimental de Ganado Lechero, en Cartago, trabaja en forrajes, producción y manejo de ganado. La Facultad de Microbiología cuenta con laboratorios de Inmunología, Microbiología y otros. Los Departamentos de Química y Biología ofrecen también facilidades en sus diversos laboratorios de investigación. La Biblioteca Central de la Universidad es también una de las mejores de América Central, y mantiene un programa de intercambio con la Biblioteca Orton en Turrialba.



*Biblioteca central de la Universidad de Costa Rica.*



*Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica.*

## PROGRAMAS DE ESTUDIO

El programa que sigue cada estudiante es fijado por su Comité Asesor, de acuerdo con los requisitos de cada especialidad, los intereses y necesidades particulares del estudiante y los recursos disponibles en el CATIE o en la UCR. Las asignaturas que deba llevar durante el ciclo de nivelación son determinadas por los exámenes de ubicación que se dan al ingreso. En el segundo ciclo, su programa se organiza fundamentalmente con asignaturas propias de su especialidad y con las asignaturas generales, que sirven por igual para todas las especialidades. Sin embargo, también puede tomar, de acuerdo con su Comité Asesor, cualquier asignatura de las otras dos ramas del Programa, o aún de otros Programas de Posgrado de la UCR, que sean de utilidad dentro de su orientación particular.

### Asignaturas del ciclo de nivelación

SP-6371 BIOLOGÍA GENERAL (0)\* Profesor, C. Valerio.

Comprende los principios básicos de la biología, con énfasis en las relaciones del ser vivo con el ambiente: naturaleza de la vida, metabolismo, crecimiento, reproducción, herencia y aspectos de ecología.

SP-6372 MATEMÁTICA GENERAL (0) Profesor, L. Estrada.

Comprende tres capítulos básicos y sus respectivas subdivisiones: nociones generales sobre álgebra, introducción al cálculo infinitesimal, álgebra matricial.

SP-6373 QUÍMICA GENERAL (0) Profesores, A. Mata y O. Bravo.

Átomos y sustancias. Estructura de las sustancias, sus soluciones y dispersiones; sustancias iónicas y equilibrio iónicos. Introducción a la química orgánica. Compuestos insaturados. Estereoquímica. Familias de compuestos orgánicos. Productos naturales.

SP-6376 INGLÉS TÉCNICO (0) profesor, A. L. Erickson.

Principios básicos de la gramática y la estructura del idioma inglés. Prácticas en traducción inglés-español, con énfasis en literatura científica agrícola.

---

\*en paréntesis, el número de créditos o unidades valorativas.

### **SP-6377 UTILIZACION DE LA LITERATURA CIENTIFICA AGRICOLA (1)**

Profesora, Ana María Arias de Guerrero.

El papel de la biblioteca en la enseñanza agrícola superior y en la investigación. La magnitud de la literatura en las ciencias agrícolas. Tipos de materiales que provee la biblioteca: colección general, publicaciones periódicas, colección de referencia. Organización de la colección y uso del catálogo. Fuentes especializadas en la literatura de las ciencias agrícolas. Metodología y fuentes bibliográficas. Métodos de preparación de bibliografías para trabajos científicos. Normas de estilo para la redacción de referencias bibliográficas.

## **Asignaturas de Recursos Naturales Renovables**

### **SP-6301 SEMINARIO: LA CIENCIA FORESTAL Y EL DESARROLLO DEL TROPICO (1) Coordinador, G. Budowski.**

La profesión forestal y su relación con otras ciencias. Literatura forestal. El mercado actual y futuro en América Latina Tropical para productos y valores derivados de terrenos forestales. Presentaciones por los estudiantes.

### **SP-6303 DENDROLOGIA (3) Profesor, G. Budowski.**

Énfasis en identificación en el campo, especialmente a nivel de familias y géneros, con base en caracteres vegetativos simples, usando hojas y otras características de interés. Uso de manuales y textos botánicos. Elaboración de claves. Para América Tropical principalmente.

### **SP-6304 TECNICAS DE VIVERO Y PLANTACIONES (1) Profesor, W. Dyson.**

Necesidad de regeneración artificial y de viveros. Plan y localización de viveros. Suelos e irrigación. Tipos de plantas a producir. Técnicas de siembra. Fertilizantes y otros productos químicos. Plagas y enfermedades. Transporte de plantas y registros de control para viveros. Énfasis en reforestación.

### **SP-6305 ORDENACION DE CUENCAS (2) Profesor, F. Zadroga.**

Hidrología forestal, incluyendo el ciclo hidrológico, balances hídricos y energéticos, geomorfología y suelos, influencias atmosféricas y precipitación, aguas subterráneas, evapotranspiración, aguas superficiales y escorrentía. Interrelaciones que inciden en la calidad, cantidad y régimen de los cursos hídricos, con énfasis en ecosistemas húmedos tropicales.

### **SP-6306 MANEJO DE BOSQUES NATURALES (3) Profesor, P. Rosero.**

Diferentes condiciones de los bosques naturales. Ventajas y desventajas del manejo de bosques naturales primarios en comparación con bosques secundarios y plantaciones puras o de enriquecimiento. Factores ecológicos, económicos y sociales.

### **SP-6307 MANEJO DE AREAS SILVESTRES (3) Profesor C. MacFarland.**

Situación actual de áreas silvestres en la región. Terminología. Organismos internacionales. Sistemas de áreas silvestres. Conceptos ecológicos aplicados al manejo de áreas silvestres. Economía y áreas silvestres. Planificación de áreas silvestres con énfasis en parques nacionales y reservas de uso múltiple. Manejo de vida silvestre (fauna y habitat). manejo de zonas costeras. Análisis ambiental.

**SP-6308 SILVICULTURA DE PLANTACIONES (3) Profesor, W. Dyson.**

Enfasis en plantaciones forestales de especies de crecimiento rápido y en aspectos genéticos. Importancia de las procedencias. Características que se transmiten. Técnicas de mejoramiento y propagación. Genética de poblaciones y sistemas de reproducción.

**SP-6309 SISTEMAS AGRO-SILVO PASTORILES (2) Profesor, G. Budowski.**

Enfasis en el componente árbol. Definición y justificación del enfoque según consideraciones ecológicas, económicas y sociales. Sistema Taungya para plantaciones, cercos vivos, árboles forrajeros, árboles para mejorar el suelo, cortinas rompevientos.

**SP-6310 PROTECCION FORESTAL (2). Cátedra colegiada; Coordinador, P. Rosero.**

Procedimientos de prevención y control de fuegos, insectos y hongos; peligros de introducciones de plantas y animales; agricultura migratoria.

**SP-6311 DASOMETRIA (2). Profesor, N. Gewald.**

Medidas y estimaciones en árboles individuales y en bosques. Inventarios, tablas de volúmenes, incrementos y estimaciones de rendimiento.

**SP-6313 PROBLEMAS ESPECIALES EN RECURSOS NATURALES (1-2\*). Profesor designado según el tópico.**

Trabajo individual de investigación supervisada en tópicos específicos dentro de los siguientes campos: relación bosque-clima-suelos; sucesión secundaria; introducción de especies y pruebas de descendencias; manejo de flora y fauna silvestres; manejo de parques nacionales y reservas equivalentes; manejo de cuencas hidrográficas; genética de especies de rápido crecimiento; economía forestal; tecnología y utilización de productos forestales; problemas agro-silvo-pastoriles. El tópico debe escogerse de común acuerdo con el Profesor Consejero (\*Puede repetirse hasta un máximo de 6 créditos).

**SP-6314 PLANIFICACION Y MANEJO DE CUENCAS (2). Profesor, F. Zadroga.**

Enfasis en justificación de programas de cuencas y su importancia económica; conceptos básicos sobre metodologías para planificación de sistemas y programación de proyectos.

**SP-6316 SUELOS FORESTALES (3). Profesor, G. de Las Salas.**

El suelo como sistema dinámico tridimensional. Meteorización y minerales de arcilla. La reacción del suelo. Humus y materia orgánica en el bosque. Dinámica de los elementos nutritivos. El agua del suelo; balance hídrico del suelo tropical. Propiedades físicas del suelo y su relación con la productividad de sitios forestales. Nociones sobre sistemática de suelos. Nociones sobre manejo de suelos tropicales.

## Asignaturas de Cultivos Tropicales

SP-6326 FERTILIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE SUELOS (3). Profesor, A. Cordero.

Factores y procesos de formación de suelos. Composición de la materia vegetal y roca madre. Factores que afectan el crecimiento y producción de plantas. Suelos de América Tropical. Capacidad de uso de suelos del trópico. Conceptos de fertilidad de suelos. Formas y funciones de los diferentes elementos nutritivos en el suelo y la planta. Evaluación de la fertilidad de los suelos. Curvas de respuesta. Fertilizantes y enmiendas. Preparación de muestras. Microscopía de fertilizantes. Fundamentos de aplicación de fertilizantes.

SP-6327 SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA (3). Profesor, R. Hart.

Definición del concepto de sistema y su aplicación al análisis de sistemas agrícolas. Se conceptualiza a la realidad agrícola como una jerarquía de sistema de región-finca agroecosistema. Integra suelos, cultivos, malezas, insectos y enfermedades. Se enfatiza el uso de modelos sencillos en forma de diagrama para analizar estos sistemas.

SP-6328 ECOFISIOLOGIA (3). Profesor, J. Fargas.

Causas ecológicas por las que gran parte de la superficie terrestre no es apta para el cultivo. Factores ambientales luz, temperatura, agua y nutrimentos, desde los siguientes puntos de vista: origen y naturaleza del factor; sus efectos sobre las plantas tanto cuando actúan en deficiencia como en exceso; respuestas fisiológicas a las plantas a dichos efectos; unidades de medida e instrumento de medición; equipos para el control de los factores ambientales. En las prácticas se estudian métodos para evaluar la respuesta de las plantas a factores desfavorables y técnicas para controlar los factores de estudio.

SP-6330 QUIMICA DE SUELOS (4). Profesor, E. Bornemisza.

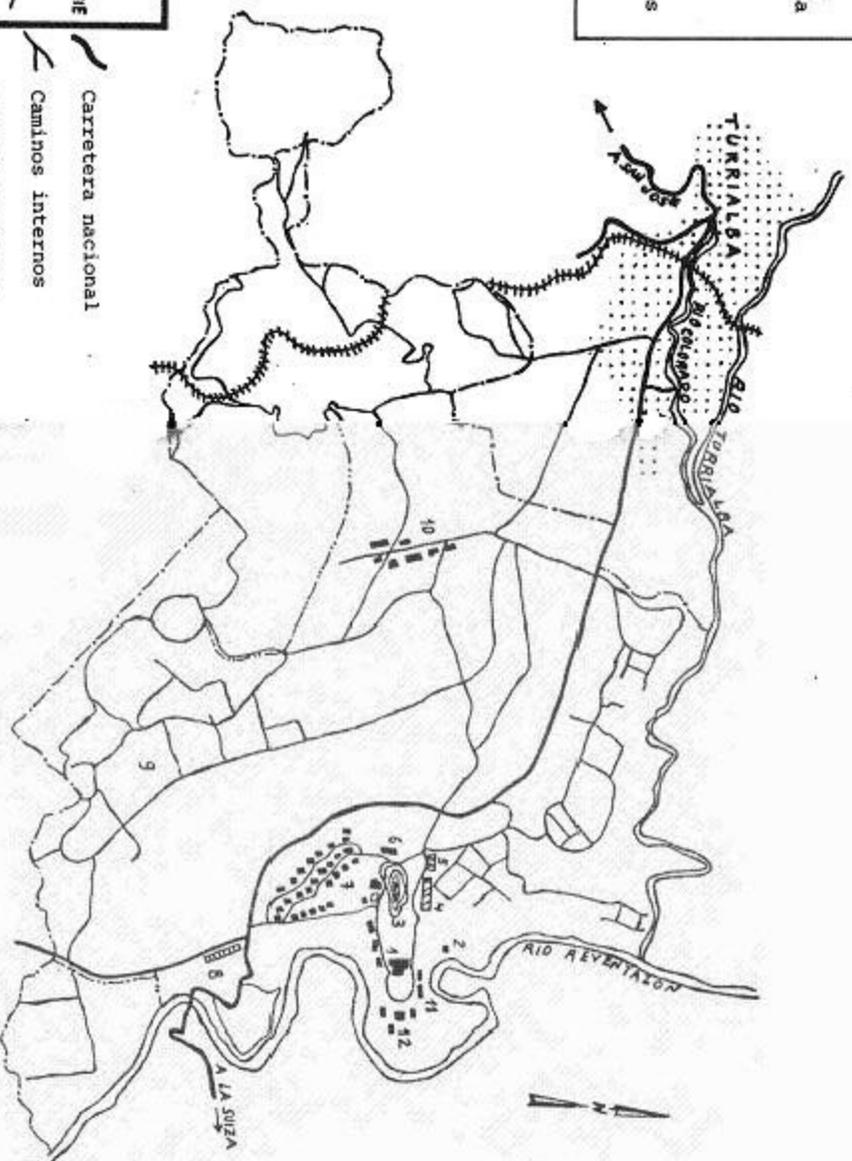
Composición química del suelo: componentes inorgánicos, compuestos órgano-minerales, química de la fase gaseosa y de la fase líquida del suelo. Propiedades químicas del suelo: intercambio iónico, reacción del suelo. Otros procesos quimo-coloidales de los suelos, procesos de Redox en el suelo. Química dinámica de los elementos nutritivos, nitrógeno, fósforo, azufre, potasio, calcio, magnesio y elementos menores.

SP-6331 ENFERMEDADES DE PLANTAS (2). Profesor, R. Moreno.

Síntomas y efectos de las enfermedades. Métodos de diagnóstico de las enfermedades fungosas, bacterianas y virales. Efecto del medio en el desarrollo de las enfermedades; geofitopatología. Poblaciones de patógenos y plantas. Progreso de las epifitias. Medición de enfermedades; intensidad vs. severidad. Niveles de población de nemátodos.

## INSTALACIONES Y TERRENOS DEL CATIE EN TURRIALBA

- 1 Edificio principal
- 2 Aula E
- 3 Lago
- 4 Edificio de Cultivos
- 5 Edificio de Ganadería
- 6 Club Internacional
- 7 Zona residencial
- 8 Residencias
- 9 Finca "La Montaña"
- 10 Finca Ganadera
- 11 Laboratorios Recursos Naturales
- 12 Área de servicios



- Carretera nacional
- Caminos internos
- Límite del CATIE



**SP-6332 FISILOGIA DE LA PRODUCCION VEGETAL (3).** Profesor, O. Arias.

Revisión e integración de conceptos fisiológicos y morfológicos; capacidad de la planta para captar y transformar energía lumínica; asimilación de nutrientes; relaciones hídricas; acción hormonal; ritmos circadianos; modelos estructurales (ideotipos). Dinámica del crecimiento y sus implicaciones en la productividad de las plantas.

**SP-6333 FITOMEJORAMIENTO (3).** Profesor, G. Enríquez.

Patrones de evolución de las especies cultivadas. Base citológica, genética y citogenética del fitomejoramiento. Métodos y técnicas de fitomejoramiento basados en el sistema de reproducción: plantas autógamias, alógamas, apomicticas. Métodos de mejoramiento para resistencia a ciertos factores del ambiente físico. Diseños y análisis experimentales del fitomejoramiento. Producción y certificación de semillas.

**SP-6334 CONTROL DE MALEZAS (2).** Profesores, E. Locatelli y M. Shenk.

Pérdidas por malezas, rol en la producción y en la sociedad. Economía del control de malezas. Interferencia. Identificación y nomenclatura de las principales malezas. Principios de selectividad. Herbicidas-follaje; formulaciones, aditivos. Herbicidas-suelo; residuos. Daños. Equipo, calibración. Aspectos toxicológicos. Control biológico. Metodología de investigación. Mínimo y cero laboreo.

**SP-6335 FISILOGIA DE SEMILLAS (1).** Profesor, H. Goldbach.

Formación y anatomía de semillas. Fisiología de desarrollo y maduración de la semilla. Almacenamiento de la semilla y factores que la influyen; técnicas de conservación. Germinación de semillas, dormancia, regulación. Pruebas de viabilidad y vigor (con práctica).

**SP-6336 COMBATE DE ENFERMEDADES DE PLANTAS (2).** Profesor, L. C. González.

Cuantificación local y regional de pérdidas causadas por enfermedades como base para decisiones sobre combate. Mecanismos, heredabilidad y utilización de la resistencia a enfermedades. Combate por exclusión, protección, erradicación y terapia. Propiedades, modo de acción y métodos de aplicación de fungicidas.

**SP-6337 GENESIS Y CLASIFICACION DE SUELOS (3).** Profesor, A. Alvarado.

Factores que afectan la formación del suelo en regiones tropicales; clima, material parental, organismos, relieve y vegetación. Procesos formadores de suelo, generales y específicos. Principales sistemas de clasificación de suelos en la América Latina: sistema USA-1938, taxonomía de suelos, FAO/UNESCO, sistema Brasileño. Sistemas de clasificación de tierras: US-Bureau of Reclamation y sus modificaciones para América Tropical. Identificación de campo de las características morfológicas del suelo, enfatizando los factores limitantes para el crecimiento de las plantas.

**SP-6339 RECURSOS GENETICOS EN PLANTAS CULTIVADAS (2).** Profesor, J. León.

Distribución espacial e histórica del germoplasma; centros de diversidad. Mecanismo de domesticación. Evaluación bajo cultivo. Necesidad de preservar el germoplasma; almacenamiento de semillas y colecciones vivas; uso y evaluación.

**SP-6340 PROBLEMAS ESPECIALES EN CULTIVOS TROPICALES (1-2\*).** Profesor designado según el tópico.

Trabajo individual de investigación supervisada en tópicos específicos dentro de los siguientes campos: suelos, fisiología vegetal, fitomejoramiento, fitopatología, manejos de plagas, estadística, economía de la producción. El tópico debe escogerse de común acuerdo con el Profesor Consejero. (\*Puede repetirse hasta un máximo de 6 créditos).

**SP-6341 SEMINARIO DE CULTIVOS (1).** Coordinador a designarse según el tema.

Preparación, presentación y discusión, por los estudiantes, de avances recientes dentro de un tema central señalado de antemano.



*Parcelas de no-labranza para un sistema maíz-frijol. La identificación de métodos de labranza adecuados para zonas de alta precipitación constituye una línea importante entre las investigaciones del CATIE.*

## Asignaturas de Producción Animal

**SP-6351 FISILOGIA DE LA PRODUCCION (5).** Profesor, K. Vohnout

I Fisiología Digestiva. El compartimiento digestivo como sistema: características, modelos. Insumos: alimentos, secreciones digestivas, excreciones y descamaciones. Estados del sistema: capacidad y composición del contenido del compartimiento digestivo. Transición de estado: degradación de alimentos, tasas de digestión, síntesis microbiana, flujo del contenido. Productos del sistema, hacia el ambiente externo y hacia los tejidos. II Fisiología del crecimiento. Los tejidos como sistema: características, modelos. Insumos: nutrientes, energía térmica. Estados del sistema: tamaño corporal, composición química, crecimiento de tejidos, medio interno, temperatura. Transición de estado: regulación del crecimiento, flujos de energía y nitrógeno, síntesis de tejidos. Respuestas: consumo, procesamiento y transporte de alimentos, secreciones digestivas, calor, utilización de los nutrientes, productos excretorios.

**SP-6352 GENETICA CUANTITATIVA (2).** Profesor, O. Deaton.

Diferencias cuantitativas y cualitativas entre individuos. Frecuencia de genes, ley de Hardy-Weinberg, cambios de frecuencia de genes, genes ligados al sexo. Variancia genética y sus componentes; índices de herencia y selección. Conceptos de relaciones genotípicas y fenotípicas.

**SP-6354 PRODUCCION Y UTILIZACION DE PASTOS (3).** Profesor, G. Cubillos.

Los principios básicos del manejo de praderas, tanto naturales como mejoradas. Praderas tropicales; gramíneas y leguminosas tropicales. Los efectos de los factores físicos del medio ambiente y del pastoreo sobre el desarrollo de la planta individual y la comunidad vegetal. Sistemas de pastoreo en el manejo de campos naturales y potreros. Productividad de praderas. Métodos de investigación en manejo de praderas. Estudio teórico y práctico. Técnicas para medir la productividad de los pastos y forrajes. Métodos indirectos: composición, rendimiento forrajero. Métodos directos: días de pastoreo; producción animal; producción económica; estudio teórico y práctico.

**SP-6355 MEJORAMIENTO DE GANADO (2).** Profesor, O. Deaton.

Aplicación de los principios de la genética al mejoramiento animal. Evaluación de la variación en características de valor económico de animales de granja. El uso de registros en la selección de animales de crianza. El valor de cruces de razas, pruebas de progenie y consanguinidad para el mejoramiento del hato.

**SP-6356 NUTRICION DE RUMIANTES (3).** Profesor, M. E. Ruiz.

Estudio avanzado sobre los nutrimentos y su metabolismo. Necesidades nutritivas para mantenimiento, crecimiento, engorde, reproducción y lactancia con énfasis en bovinos. Interpretación y discusión de literatura actualizada. Uso de laboratorio para ilustrar principios, métodos y procedimientos especiales.

**SP-6357 FISILOGIA DE LA REPRODUCCION (2).** Profesor, A. Serrano.

Fisioanatomía del sistema reproductivo de la hembra y el macho; interrelaciones endocrinas, y con el sistema nervioso. Fertilización, implantación, preñez y parto. La eficiencia reproductiva y los métodos de mejora. Aspectos de nutrición y sanidad. Evaluación reproductiva del hato. Procesamiento del semen e inseminación artificial.



*Investigación en pastos.*



*Investigación con viveros forestales.*

**SP-6358 MANEJO DE GANADO (3). Profesor U. León Valverde.**

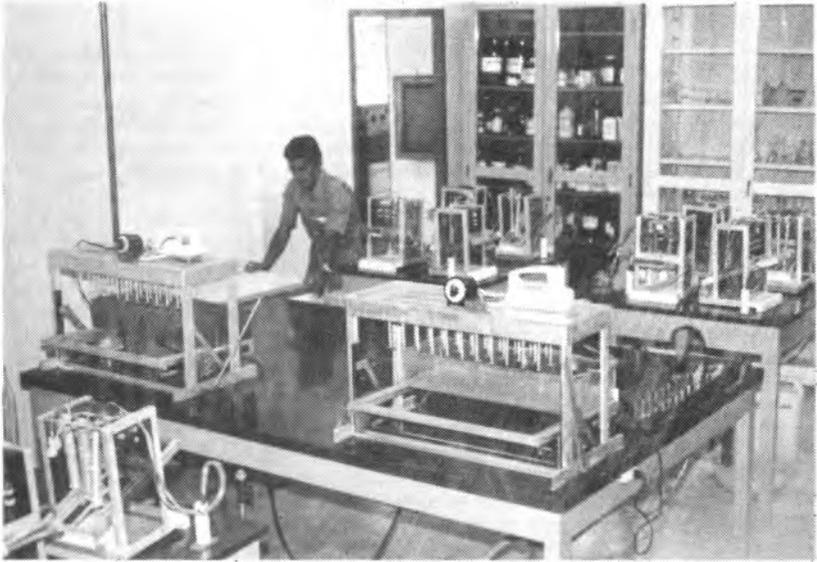
El estudiante participa durante tres trimestres consecutivos en las actividades rutinarias de un sistema de producción animal en la Finca Experimental del CA-TIE; recibe la parte teórica sobre las técnicas de manejo utilizadas en América Latina Tropical. Presenta seminarios previo análisis y evaluación de fincas de producción pecuaria y elaborar un proyecto de investigación sobre manejo.

**SP-6365 PROBLEMAS ESPECIALES EN PRODUCCION ANIMAL (1-2\*). Profesor designado según el tópico.**

Trabajo individual de investigación supervisada en tópicos específicos dentro de los siguientes campos: mejoramiento de ganado; manejo de ganado; producción y utilización de pastos; nutrición y fisiología del ganado bovino; estadística. El tópico debe escogerse de común acuerdo con el Profesor Consejero. (\*Puede repetirse hasta un máximo de 6 créditos).

**SP-6366 SEMINARIO DE PRODUCCION ANIMAL (1). Coordinador a designarse según el tema.**

Preparación, presentación y discusión, por los estudiantes, de avances recientes dentro de un tema central señalado de antemano.



**Laboratorio de análisis de suelos y tejidos, del Programa de Cultivos.**



**Asociación de laurel, *Cordia alliodora*, sobre plantaciones de café, con un estrato intermedio de poró, *Erythrina poeppigiana*.**

## Cursos generales

**SP-6302 BASES ECOLOGICAS PARA EL USO DE LA TIERRA (2).** Profesor, G. Budowski.

Principios ecológicos ineludibles sobre los cuales deben incorporarse decisiones sobre el uso de la tierra, con especial énfasis en el uso de terrenos no aptos para sistemas estables de cultivos y producción animal. Colonizaciones de áreas forestales. Normas ecológicas para responsables de toma de decisiones en la planificación del desarrollo. Énfasis en el trópico húmedo.

**SP-6378 REDACCION TECNICA (2).** Profesores H. Jiménez y F. Vindas.

Normas de precisión, concisión y claridad en el lenguaje científico. Principios de buena redacción. Nomenclatura científica. Proceso de la comunicación, naturaleza del significado, observaciones, inferencias, juicios. Recolección y organización del material. Tipos y estructura de los escritos científicos. Confección de cuadros y gráficos. Preparación de manuscritos y revisión editorial. Asignaciones sobre la aplicación práctica de estos principios.

**SP-6380 ESTADISTICA (4).** Profesor, F. Pastrana.

Variables aleatorias. Concepto de probabilidad y distribuciones. Distribuciones discretas. Distribuciones continuas. Estimación de parámetros de tendencia central y de dispersión. Principios de cuadrados mínimos. Pruebas de hipótesis, comparaciones de medias. Análisis de variancia, comparaciones de medias. Tablas de contingencia, pruebas de  $\chi^2$ . Pruebas no paramétricas. Correlación y regresión simple y múltiple, lineal, pseudolineal y no lineal.

**SP-6381 DISEÑO Y ANALISIS DE EXPERIMENTOS (4).** Profesores, J. Henao, V. Quiroga.

Principios básicos del diseño, métodos para controlar el error experimental. Diseños de experimentos: Irrestrictamente al azar, bloques aleatorios, familia de cuadrados latinos, diseños de reversión. Experimentos factoriales, parcelas divididas, experimentos confundidos, repetición fraccionada, diseños saturados y semisaturados. Superficie de respuestas y análisis canónicos. Aplicación de la covariancia, transformaciones de datos.

**SP-6383 PROCESAMIENTO DE DATOS (3).** Profesores J. Henao, G. Páez.

Diseño de formas, operaciones de entrada y salida. Codificación, clasificación y tabulación. Investigación en manejo de datos. Lenguajes de programaciones, programa y paquetes de programas. Lenguajes BASIC y FORTRAN. El computador: organización, operación y lógica de programación. Diagramas de flujo. Propositiones aritméticas y lógicas. Propositiones de entrada y salida. Funciones, subrutinas y operaciones asociadas. Manejo de archivo de datos. Sistemas de acceso directo, secuenciales, de acceso aleatorio. Análisis y diseño de sistemas.

**SP-6385 ECONOMIA DE LA PRODUCCION (3).** Profesor, M. Avila

Introducción: el sistema económico, áreas de estudio, la producción agropecuaria y el desarrollo. Teoría de producción y costos: funciones, optimización, plazo. Administración de empresas: marco conceptual, herramientas, factores limitantes. Formulación y evaluación de proyectos: estrategias, métodos. Aplicación de enfoques y herramientas a la evaluación de fincas y de resultados de investigación.

SP-6390 BIOQUIMICA (3). Profesores, L. F. Rojas y N. Morales.

Composición química de los alimentos y de la materia viviente en general: carbohidratos, lípidos, proteínas y núcleo-proteínas. Estudio de los agentes químicos que hacen posible las reacciones en los organismos vivientes: las enzimas. Fenómenos relacionados con la digestión y la absorción en el tracto digestivo de diversas especies animales. Fenómenos químicos que caracterizan a los seres vivientes: su metabolismo y los mecanismos generadores y almacenadores de energía, incluyendo la fotosíntesis.

SP-6394 SEMINARIO PROYECTO TESIS (1). Coordinador, Profesores del Programa.

Presentación y discusión, por parte de los estudiantes, de los antecedentes de su tema de tesis y de los procedimientos que proyecta utilizar en su investigación.

SP-6395 -6396, -6397, -6398 INVESTIGACION DIRIGIDA I, II, III, IV (1-10).

Investigación para la tesis de *Magister Scientiae*, bajo la supervisión del Profesor Consejero.

---

Todas las asignaturas se dictan en español, que es el idioma oficial del CATIE y de la UCR.

---

## Áreas de Investigación para la tesis de grado.

Todo candidato al título de *Magister Scientiae* debe desarrollar una tesis de grado que demuestre su capacidad, originalidad y creatividad. La escogencia del tema de tesis se hace con cierta flexibilidad, pero en todo caso debe adaptarse a los intereses generales en investigación del Profesor Consejero o del CATIE. A continuación se enumeran las principales áreas de trabajo de tesis en cada una de las especialidades; para mejor ilustración, consulte trabajos de tesis publicados recientemente en la revista "Turrialba" (ejs: Vol. 26, págs. 80, 237, 357, 409; Vol. 27, págs. 23, 47, 129, 151, 157; Vol. 28, págs. 99, 215) o compendiados en el boletín informativo "Actividades en Turrialba" (ejs.: Vol. 3, No.4; Vol. 4, No. 3 y 4; Vol. 6, No. 3 y 4; Vol. 7, No. 1, 3 y 4)

**Cultivos Tropicales:** Las asignaturas y programas de investigación en cultivos permiten obtener una maestría de tipo general, con un enfoque integral sobre los sistemas de producción de cultivos tropicales, si bien con alguna orientación hacia la disciplina o cultivo que enfatice el trabajo de tesis. Esta disciplina puede ser: fertilidad y manejo de suelos, ecofisiología, interacciones de cultivos asociados (anuales y perennes); economía de la producción; recursos genéticos; malezas; entomología.

**Producción Animal:** Problemas relacionados con los componentes de los sistemas de producción de leche, de carne o de doble propósito, en las siguientes áreas: producción y utilización de gramíneas y leguminosas tropicales; fisiología de la digestión del

rumiante; utilización de residuos de cosecha en la alimentación de bovinos de carne o leche; mejoramiento del ganado bovino; economía de la producción ganadera; análisis de sistemas de producción animal tropical.

**Recursos Naturales Renovables:** Silvicultura; introducción de especies y procedencias de rápido crecimiento; pruebas de progenies; propagación vegetativa; ecología de sucesión secundaria. Manejo forestal de plantaciones y bosques tropicales (primarios y secundarios); dasometría; política forestal. Manejo de cuencas, con énfasis en áreas montañosas tropicales. Manejo de áreas silvestres. Sistemas agro-silvo-pastoriles.

## LISTA DE PROFESORES\*

**ALFREDO ALVARADO, Pedólogo (UCR).**

Ing. Agr. Universidad de Costa Rica.

M.S. Universidad Estatal de Carolina del Norte, Raleigh, N.C.

(Génesis y cartografía de suelos tropicales; relación entre clasificación de suelos y producción agrícola).

**OSCAR ARIAS, Fitofisiólogo (UCR).**

Ing. Agr. Universidad de Costa Rica.

Dr. Sci. Facultad de Ciencias Agronómicas del Estado, Gembloux, Bélgica.

(Fisiología del crecimiento y desarrollo en cultivos parrones).

**ANA MARIA ARIAS DE GUERRERO (CATIE).**

Lic. Bibl. Universidad de Antioquia, Colombia.

(Documentación e Información Agrícola).

**MARCELINO AVILA, Economista Agrícola (CATIE).**

B.A. Universidad John Carrol, Cleveland, Ohio

M.S. Universidad de Missouri, Columbia, Mo.

Ph. D. Universidad de Missouri.

(Sistemas de producción, pequeños agricultores).

**RUFO BAZAN, Edafólogo (IICA).**

Ing. Agr. Universidad Rural de Río de Janeiro, Brasil

Mag. Agr. IICA, Turrialba, Costa Rica.

Ph. D. Universidad de Florida, Gainesville, Florida

(Fertilidad en suelos, sistemas de producción y estudios de productividad de la tierra en general).

**ELEMER BORNEMISZA, Edafólogo (UCR)**

Lic. Quím. Universidad de Costa Rica

Mag. Agr. Universidad de Florida, Gainesville, Florida

Ph. D. Universidad de Florida, Gainesville, Florida

(Química de suelos, con énfasis en elementos menores y residuos de plaguicidas en suelos tropicales).

**CARLOS E. BOSCHINI, Zootecnista (UCR).**

Ing. Agr. Universidad de Costa Rica

M.S. Universidad de la Plata — INTA, Buenos Aires, Argentina

(Sistemas de producción en ganado lechero)

**ORLANDO BRAVO, Químico (UCR)**

Lic. Quím. Universidad de Costa Rica

Ph. D. Universidad de Kansas, Lawrence, Kansas

(Problemática energética; electroquímica; análisis químico)

---

\*No todos los profesores de la Universidad, de la CATIE y de la IICA aquí mencionados, por sus otras obligaciones académicas y de investigación, están en capacidad de ofrecer asignaturas a nivel graduado, pero sí están disponibles para asesorar o guiar en las tesis o problemas especiales de estudiantes interesados en sus campos de investigación.

**GERARDO BUDOWSKI, Ecólogo forestal (CATIE)**

Ing. Agr. Universidad de Caracas, El Valle, Venezuela

Mag. Agr. IICA, Turrialba, Costa Rica

Ph. D. Universidad de Yale, New Haven, Connecticut

(Dentrológia, silvicultura, ecología y uso de la tierra, conservación de recursos naturales).

**CARLOS BURGOS, Edafólogo (CATIE)**

Agr. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras

B.S. Universidad de Florida, Gainesville, Florida

M.S. Universidad de Florida, Gainesville, Florida

(Química, fertilidad y manejo de suelos tropicales).

**CARLOS CAMPABADAL, Nutricionista (UCR)**

Ing. Agr. Universidad de Costa Rica

M.S. Universidad de Florida, Gainesville, Florida

Ph. D. Universidad de Florida, Gainesville, Florida

(Nutrición y bioquímica de especies monogástricas).

**ALVARO CORDERO V., Edafólogo (MAG-UCR)**

Ing. Agr. Universidad de Costa Rica

Ph.D. Universidad del Estado de Carolina del Norte, Raleigh, N.C.

(Fertilidad de suelos; relación suelo-planta en cultivos tropicales)

**GUSTAVO CUBILLOS, Agostrólogo (CATIE)**

Ing. Agr. Universidad Católica de Chile, Santiago

M.S. Universidad de Purdue, Lafayette, Indiana

Ph.D. Universidad de Purdue, Lafayette, Indiana

(Pastos; producción y utilización de praderas para la alimentación animal).

**PRIMO LUIS CHAVARRIA, Esp. Malezas (UCR)**

Ing. Agr. Universidad de Costa Rica

M.S. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico

(Comportamiento de herbicidas en suelos)

**GONZALO DE LAS SALAS, Edafólogo Forestal (CATIE)**

Ing. For. Universidad Distrital "F. J. C.", Bogotá, Colombia

Dr. For. Universidad de Gotinga, Alemania Federal

(Silvicultura tropical, ecología forestal, suelos).

**OLIVER DEATON, Zootecnista (CATIE)**

B.S. Universidad de Kentucky, Lexington, Kentucky.

M.S. Universidad de Kentucky, Lexington, Kentucky

Ph.D. Universidad Estatal de Michigan, East Lansing, Michigan

(Genética y mejoramiento animal; producción y reproducción ganadera).

- ROBERTO DIAZ - ROMEU, Edafólogo (CATIE)**  
 B.S.A. Universidad Southwestern, Louisiana  
 Mag. Agr. IICA, Turrialba, Costa Rica  
 (Análisis de suelos y tejido vegetal; fertilidad de suelos)
- WILLIAM G. DYSON, Silvicultor (CATIE)**  
 B.A. St. John's College, Oxford, Inglaterra  
 M.A. Inst. Forestal Commonwealth, Oxford, Inglaterra  
 Ph.D. Universidad de East Africa, Nairobi, Kenya  
 (Genética, mejoramiento de árboles tropicales para plantaciones de rápido crecimiento)
- JORGE ECHEVERRI, Fitopatólogo (CATIE)**  
 Ing. Agr. Universidad Nacional, Colombia  
 Mag. Sci. Universidad Federal Vicosa, Brasil  
 (Fitopatología general; control de enfermedades en plantas; mejoramiento genético)
- JAN M. M. ENGELS, Genetista (CATIE)**  
 Ir. Agr. Universidad de Wageningen, Holanda  
 (Fitomejoramiento; sistemas de documentación; producción de semillas)
- GUSTAVO ENRIQUEZ, Fitomejorador (CATIE)**  
 Ing. Agr. Universidad Central de Quito, Ecuador  
 Mag. Sc. IICA, Turrialba, Costa Rica  
 Ph.D. Universidad de Cornell, New York  
 (Mejoramiento de cultivos tropicales, en especial cacao y algunas leguminosas de grano).
- ARNOLD L. ERICKSON, Horticultor y Profesor de Idiomas (CATIE)**  
 B.S. Universidad de Massachusetts, Amherst, Mass.  
 M.S. Universidad de Rutgers, New Brunswick, New Jersey  
 (Floricultura)
- LUIS ESTRADA, Matemático (UCR)**  
 Lic. Mat. Universidad de Costa Rica  
 Dipl. Math. Universidad de Münster, Alemania  
 (Álgebra y teoría algebraica de número)
- JOSE FARGAS, Fitofisiólogo (CATIE)**  
 Ing. Agr. Universidad de Guayaquil, Ecuador  
 Mag. Agr. IICA, Turrialba, Costa Rica  
 Ph.D. Universidad de Rutgers, New Brunswick, New Jersey  
 (Ecofisiología; fisiología de cultivo)
- HERNAN FONSECA, Zootecnista (UCR)**  
 Agr. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras  
 B.S. Universidad de Florida, Gainesville, Florida  
 M.S. Universidad de Florida, Gainesville, Florida  
 (Nutrición Animal y Bioquímica)
- LOREN B. FORD, Entomólogo Forestal (CATIE)**  
 B.S. Universidad de Washington, Seattle, Washington  
 M.S. Universidad de Washington, Seattle, Washington  
 (Plagas de plantaciones de árboles forestales; control silvicultural de plagas)

- LUIS A. FOURNIER, Dendrólogo y Ecólogo (UCR)**  
 Ing. Agr. Universidad de Costa Rica  
 Mag. Agr. IICA, Turrialba, Costa Rica  
 Ph.D. Universidad de California, Davis, California  
 (Sucesión y fenología forestales)
- GILBERT FUENTES, Entomólogo (UCR)**  
 Ing. Agr. Universidad de Costa Rica  
 M.S. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico  
 (Biología y ecología de insectos de importancia agrícola; áfidos)
- MARIA JOSE GALRAO, Esp. Información y Documentación (IICA)**  
 Lic. Escola Superior de Biblioteconomía, Río de Janeiro, Brasil.  
 Est. postgr., Universidad del Estado de Oklahoma, Stillwater, Oklahoma.  
 (Organización de colecciones, indización, vocabularios y tesauros agrícolas)
- NICO GEWALD, Silvicultor Tropical (CATIE)**  
 Ing. For. Universidad de Agricultura, Wageningen, Holanda  
 (Silvicultura de especies de rápido crecimiento; Banco Latinoamericano de Semillas Forestales)
- HEINER E. GOLDBACH, Agrobiólogo (CATIE)**  
 Dipl. Agr. Biol. Universidad de Hohenheim, Stuttgart, Rep. Fed. Alemana  
 Der. Rer. Agr. Universidad de Hohenheim, Stuttgart, Rep. Fed. Alemana  
 (Fisiología de semillas; fisiología de producción; producción de semillas)
- LUIS CARLOS GONZALEZ, Fitopatólogo (UCR)**  
 Agr. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras  
 B.S. Universidad de Florida, Gainesville, Florida  
 M.S. Universidad de Florida, Gainesville, Florida  
 Ph.D. Universidad de Wisconsin, Madison, Wisconsin  
 (Epifitología y combate de enfermedades de cultivos tropicales).
- ADALBERTO GORBITZ, Editor Técnico (IICA-CIDIA)**  
 Ing. Agr. Escuela Nacional de Agricultura, La Molina, Perú  
 (Edición de libros y revistas científicas; comunicación escrita)
- ROBERT D. HART, Agroecólogo (CATIE)**  
 B.A. Taylor University, Upland, Indiana  
 M.S. Ball State University, Muncie, Florida  
 Ph.D. Universidad de Florida, Gainesville, Florida  
 (Ecología de cultivos, sistemas agronómicos)
- JULIO HENAO, Biometrista (CATIE)**  
 Ing. Agr. Universidad Nacional, Colombia  
 M.S. Universidad Estatal de Iowa, Ames, Iowa  
 Ph.D. Universidad Estatal de Iowa, Ames, Iowa  
 (Biometría; productividad de suelos)
- MIGUEL HOLLE, Horticultor (CATIE)**  
 B.S. Universidad Estatal de Colorado, Fort Collins, Colorado  
 M.S. Universidad Estatal de Iowa, Ames, Iowa  
 Ph.D. Universidad Estatal de Iowa, Ames, Iowa  
 (Mejoramiento genético; evolución de cultivares de hortalizas; manejo agronómico de hortalizas en trópico y subtropico centroamericanos)

- HUMBERTO JIMENEZ**, Dendrólogo. Documentalista (CATIE)  
 Ing. For. Universidad Distrital, Bogotá, Colombia  
 M.S. IICA, Turrialba, Costa Rica  
 (Información. Documentación. Dendrología)
- ANDREW KING**, Entomólogo (ODM-CATIE)  
 B.S. Universidad de Londres  
 Ph.D. Universidad de Londres  
 (Protección de cultivos básicos; relación daño-rendimientos; Scarabaeidae)
- JORGE LEON**, Botánico (CATIE)  
 Ph.D. Washington University, St. Louis, Missouri  
 (Botánica económica; recursos genéticos; evolución de plantas cultivadas)
- CARLOS LEON VELARDE**, Zootecnista (CATIE)  
 Ing. Zoot. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Perú  
 Mag. Sc. IICA, Turrialba, Costa Rica  
 (Producción y Genética Animal)
- EDUARDO LOCATELLI**, Esp. Malezas (CATIE)  
 Ing. Agr. Universidad de la República, Uruguay  
 M.S. Universidad Estatal de Oregon, Corvallis, Oregon  
 Ph.D. Universidad Estatal de Oregon, Corvallis, Oregon  
 (Malezas; control integral de plagas; toxicología)
- ROGER LOPEZ**, Nematólogo (UCR)  
 Ing. Agr. Universidad de Costa Rica  
 M.S. Universidad de Florida, Gainesville, Florida  
 (Patogenicidad y combate de *Meloidogyne* sp.)
- CRAIG MACFARLAND**, Ecológico (CATIE)  
 B.A. Austin College, Sherman, Texas  
 M.A. Universidad de Wisconsin, Madison, Wisconsin  
 (Planificación y manejo de áreas silvestres; educación medio-ambiental)
- ALFONSO MATA**, Químico Orgánico (UCR)  
 Bach. Quím. Universidad de Costa Rica  
 M.S. Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico  
 Ph.D. Universidad de Detroit, Michigan  
 Dipl. Universidad de Ciencias y Tecnología, Delft, Holanda  
 (Química orgánica del medio ambiente)
- ALBERTO H. MORENO**, Zootecnista (CATIE)  
 Ing. Zoot. Universidad de Tucumán, Argentina  
 Mag. Sci. UCR-CATIE, Turrialba, Costa Rica  
 (Producción animal; conservación de forrajes; extensión pecuaria)
- RAUL MORENO**, Fitopatólogo (CATIE)  
 Ing. Agr. Universidad Católica de Chile  
 mag. Sci. IICA, Turrialba, Costa Rica  
 Ph.D. Universidad Estatal de Dakota del Norte, Fargo, N.D.  
 (Epifitología de patógenos en sistemas de cultivo)

**HECTOR MUÑOZ, Zootecnista (CATIE)**

Ing. Agr. Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", Universidad de Coahuila, México

Mag. Agr. IICA, Turrialba, Costa Rica

Ph.D. Universidad de Purdue, Indiana

(Producción y genética animal; ganado de carne)

**LUDWIG MULLER, Fitofisiólogo (CATIE)**

Dr. rer. nat. Universidad de Johann Wolfgang Goethe, Frankfurt, Alemania

Dr. rer. nat. habil. Univ. Johann Wolfgang Goethe

(Fitofisiología; ecología)

**HECTOR MURCIA, Economista Agrícola (IICA)**

Ing. Agr. Universidad Nacional, Bogotá, Colombia

M.S. Universidad del Estado de Oklahoma, Stillwater, Oklahoma

(Administración rural; preparación y evaluación de proyectos; educación agropecuaria)

**MANUEL M. MURILLO, Biólogo (UCR)**

Bach. Biol. Universidad de Costa Rica

M.S. Universidad de California del Sur, Los Angeles, California

Ph.D. Universidad de California del Sur, Los Angeles, California

(Productividad primaria en aguas estuarinas; ecología de poblaciones lentónicas y nectónicas)

**LUIS NAVARRO, Economista Agrícola (CATIE)**

Ing. Agr. Universidad Austral de Chile

M.S. Universidad Estatal de Dakota del Norte, Fargo, N.D.

Ph.D. Universidad Estatal de Oregon, Corvallis, Oregon

(Administración de empresas agrícolas, econometría y desarrollo rural)

**PEDRO OÑORO, Biometrista (CATIE)**

Ing. Agr. Universidad Nacional, Colombia

M.S. Universidad Estatal de Carolina del Norte, Raleigh, N.C.

Ph.D. Universidad Estatal de Carolina del Norte, Raleigh, N.C.

(Métodos estadísticos; diseño y análisis de experimentos)

**JOHN R. PALMER, Ingeniero Forestal (CATIE)**

B.A. Universidad de Oxford, Inglaterra

M.A. Universidad de Oxford, Inglaterra

(Desarrollo y manejo de bosques tropicales húmedos)

**DANILO PEZO, Nutricionista (CATIE)**

Ing. Zoot. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Perú

Mag. Sci. IICA, Turrialba, Costa Rica

(Uso de residuos de cosecha en subsistemas de alimentación de rumiantes; evaluación nutritiva de alimentos fibrosos)

**ALFIO PIVA, Veterinario Zootecnista (UCR-UNA)**

Dr. Med. Vet. Universidad de Parma, Italia

(Fisiología de la reproducción animal)

**BENJAMIN QUIJANDRIA, Zootecnista (CATIE)**

Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Perú

M.S. Universidad Estatal de Carolina del Norte, Raleigh, N.C.

Ph.D. Universidad Estatal de Carolina del Norte, Raleigh, N.C.

(Genética y producción animal; especies menores)

- VICTOR QUIROGA, Estadístico (IICA)**  
 Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia  
 Mag. Sc. IICA, Turrialba, Costa Rica  
 (Aplicación de metodologías estandar en el análisis de datos numéricos)
- CARLOS RAMIREZ, Microbiólogo de Suelos (UCR)**  
 Bach. Biol. Universidad de Costa Rica  
 Lic. Microbiol. Universidad de Costa Rica  
 Mag. Sci. Universidad de Costa Rica  
 Ph.D. Universidad de Cornell, New York  
 (Fijación biológica de nitrógeno; control biológico de patógenos de suelo)
- LUIS FRANCISCO ROJAS, Bioquímico (UCR)**  
 Lic. Farm. Universidad de Costa Rica  
 M.S. Universidad del Estado de Louisiana, Baton Rouge, La.  
 (Errores innatos del metabolismo)
- PABLO ROSERO, Dasónomo (CATIE)**  
 Ing. Agr. Universidad Central, Quito, Ecuador  
 Mag. Agr. IICA, Turrialba, Costa Rica  
 (Manejo de regeneración en bosques naturales)
- FRANCISCO ROMERO, Asistente Técnico (CATIE)**  
 Ing. Agr. Universidad de Costa Rica  
 Mag. Sc. UCR-CATIE, Turrialba, Costa Rica  
 (Producción de Leche)
- ARNOLDO RUIZ, Asistente de Investigación (CATIE)**  
 B.S.A. Colegio Politécnico del Estado de California,  
 San Luis Obispo, California  
 Mag. Sc. UCR-CATIE, Turrialba, Costa Rica  
 (Nutrición de rumiantes con énfasis en la utilización de subproductos agroindustriales)
- MANUEL E. RUIZ, Nutricionista (CATIE)**  
 Agr. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras  
 B.S. Universidad de Florida, Gainesville, Florida  
 M.S. Universidad Estatal de Iowa, Ames, Iowa  
 Ph.D. Universidad Estatal de Iowa, Ames, Iowa  
 (Desarrollo de sistemas de producción animal; nutrición animal)
- LUIS ANGEL SALAS, Nematólogo-Acarólogo (UCR)**  
 Ing. Agr. Universidad de Costa Rica  
 M.S. Universidad Agr. & Mech. de Texas, College Station, Texas  
 (Taxonomía y control biológico de ácaros fitoparásitos)
- JOSEPH SAUNDERS, Entomólogo (CATIE)**  
 B.S. Universidad Estatal de Colorado, Fort Collins, Colorado  
 M.S. Universidad de Wisconsin, Madison, Wisconsin  
 Ph.D. Universidad de Wisconsin, Madison, Wisconsin  
 (Entomología agrícola aplicada)
- ALFREDO SERRANO, Zootecnista (CATIE)**  
 Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional, Bogotá, Colombia  
 M.S. Universidad de Wisconsin, Madison, Wisconsin  
 Ph.D. Universidad de Minnesota, Minneapolis, Minnesota  
 (Fisiología y reproducción animal)

**MYRON SHENK, Esp. Malezas (CATIE)**

B.S. Universidad Estatal de Oregon, Corvallis, Oregon

M.S. Universidad Estatal de Oregon, Corvallis, Oregon

(Laboro mínimo y uso de mulches para reducir energía gastada en control de malezas)

**PIERRE G. SYLVAIN, Horticultor Emérito (CATIE)**

M.S. Universidad de Cornell, Ithaca, New York

Ph.D. Universidad Estatal de Iowa, Ames, Iowa

(Cultivo, fisiología y fitomejoramiento de café)

**CARLOS VALERIO, Biólogo (UCR)**

Bach. Biol. Universidad de Costa Rica

Lic. Biol. Universidad de Costa Rica

Ph.D. Universidad de Florida, Gainesville, Florida

(Ecología de invertebrados terrestres)

**KAREL VOHNOUT, Nutricionista (CATIE)**

Ing. Agr. Universidad Central, Quito, Ecuador

Mag. Agr. IICA, Turrialba, Costa Rica

Ph.D. Universidad Estatal de Louisiana, Baton Rouge, Louisiana

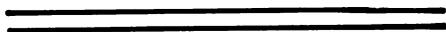
(Nutrición de rumiantes y teoría de sistemas)

**FRANK ZADROGA, Dasónomo (CATIE)**

B.S. Universidad de Cornell, Ithaca, New York

M.S. Universidad de Washington, Seattle, Washington

(Uso de la tierra, conservación y aprovechamiento de recursos hídricos)



## COSTO Y FINANCIACION DE LOS ESTUDIOS

El costo anual para un estudiante soltero se ha calculado en lo siguiente (sujeto a variaciones):

Matrícula y derechos de enseñanza	US\$ 1.680,00
Seguro Médico	104,00
Cuota Social (Club Internacional)	60,00
Gastos de Trabajo de Tesis	100,00
Viajes de estudio (conferencias, giras, etc.)	150,00
Estipendio (alojamiento, alimentación, etc.)	aprox. 5.280,00
Textos y materiales de enseñanza	75,00
TOTAL	US\$ 7.449,00

A esto debe añadirse US\$93.00 de derechos de graduación, los pasajes de ida y regreso al país de origen y, en caso de estudiantes casados, \$2.000,00 a \$5.000,00 adicionales, según el tamaño de la familia.

Entre las posibles fuentes de becas para financiar estos estudios están:

**1. Organización de Estados Americanos (OEA).** Las solicitudes de beca a esta organización deben tramitarse a través de la Oficina de Planificación de cada país; el solicitante debe haber sido admitido al Programa antes de gestionar el patrocinio de la OEA.

**2. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID).** Las solicitudes se tramitan a través de las misiones USAID, de los Estados Unidos de América, en cada país.

**3. Gobierno de los Países Bajos.** Un número limitado de estas becas es administrado por la Dirección del CATIE; se exige que el becario sea funcionario de una institución estatal de su país y que ésta lo recomiende.

**4. Administración de Desarrollo Ultramarino del Gobierno Británico.** Administradas por el CATIE como en el caso anterior.

**5. Proyectos específicos.** Unos pocos proyectos de investigación incluyen financiación para becas, que son administradas por la Dirección del CATIE.

**6. Ministerios de Agricultura y otras dependencias estatales de cada país,** como institutos, fundaciones, bancos de fomento y universidades.

La aprobación de la solicitud de admisión no autoriza al estudiante a viajar al CATIE si no tiene medios de subsistencia, ya sea propios o mediante beca. Por otra parte, las instituciones patrocinadoras generalmente requieren que el candidato esté admitido antes de aprobar su beca. En el caso del Programa UCR-CATIE, **la solicitud de admisión no equivale a solicitud simultánea de beca;** el estudiante admitido que aspire a una de las becas administradas por el CATIE debe solicitarlo expresamente.



## ALOJAMIENTO Y SERVICIOS

Existen en el CATIE dormitorios para 80 estudiantes, con habitaciones dobles e individuales, donde pueden alojarse los solteros o casados que lleguen solos; hay un dormitorio de mujeres y tres de varones, con los servicios usuales de comedor y lavandería. El alojamiento cuesta en 1980 cerca de US\$55,00 por mes. Los estudiantes casados que desean traer a su familia lo harán por su cuenta y responsabilidad. Hay posibilidades de alojamiento en la ciudad de Turrialba, a 4 km. del CATIE, en apartamentos y residencias alquilados por particulares, pero lo más aconsejable es que el estudiante llegue solo y luego gestione aquí el alojamiento de su familia.

Turrialba tiene 25.000 habitantes, está a 65 Km. de la capital, San José, y tiene buenas conexiones por ferrocarril, autobús o automóvil a todo el país. El CATIE provee servicio de transporte gratuito a Turrialba 6 veces al día, y a San José 2 veces por semana. En el CATIE existe servicio telefónico interno, nacional e internacional, así como de cable y telex.

Un comedor ubicado en el edificio principal presta sus servicios a bajo costo: se puede comer bien por cerca de US\$6,00 diarios.

Los estudiantes y miembros del personal pueden afiliarse al Club Internacional, que cuenta con edificio propio, con comedor, piscina y salón recreativo para reuniones y fiestas. En el campus del Centro también hay canchas de tenis, volibol, fútbol y fulbito.

El seguro médico es obligatorio para todo estudiante. El CATIE tiene una póliza de seguro colectivo en la cual participan todos los estudiantes que no tengan un seguro equivalente con otra institución. Los estudiantes casados que lleguen a Turrialba con su familia pueden obtener para ésta un seguro médico, con un pequeño costo adicional. En Turrialba hay un hospital moderno que ofrece todos los servicios normales y de emergencia.

## CALENDARIO 1980-81 y 1981-82

1. Recibo de solicitudes de admisión o readmisión ..... hasta el 31 de agosto
2. Evaluaciones para admisión ..... setiembre
3. Decisiones sobre admisión ..... hasta el 31 de diciembre
4. Asignación de becas administradas por CATIE .. octubre-enero
5. Confirmación de su llegada, por parte de estudiantes admitidos ..... hasta el 2 de febrero
6. Llegada de estudiantes a Turrialba .. última semana de febrero
7. Inicio del año académico ..... primera semana de marzo  
(2 de marzo, 1981; 1 marzo, 1982)
8. I Trimestre ..... marzo, abril y mayo
9. II Trimestre ..... junio, julio y agosto
10. III Trimestre ..... setiembre, octubre y noviembre
11. IV Trimestre ..... diciembre, enero y febrero