



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE
INVESTIGACION Y ENSEÑANZA**

**PROGRAMA MANEJO INTEGRADO DE
RECURSOS NATURALES**

AREA DE MANEJO DE CUENCAS



RENARM
MANEJO DE CUENCAS

PUBLICACIONES DEL PROYECTO RENARM/MANEJO DE CUENCAS

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRIA EN
MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS NATURALES
ORIENTACION :**

MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

CATIE, TURRIALBA
AGOSTO, 1993

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. Fundado en 1973, su mandato se centra en el campo de las ciencias agropecuarias y de los recursos naturales, en beneficio de las regiones del trópico americano. Sus países miembros son Costa Rica (1973), Panamá (1975), Nicaragua (1978), Honduras y Guatemala (1979), República Dominicana (1983), El Salvador (1987), México y Venezuela (1992).

Esta publicación se realizó con el apoyo del Proyecto Manejo de Recursos Naturales y del Medio Ambiente (RENARM), componente Manejo de Cuencas del CATIE, el cual es financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), através de su Oficina Regional para Programas Centroamericanos (ROCAP).

PRESENTACION

Este documento es una propuesta elaborada por el equipo de especialistas del Proyecto RENARM/Manejo de Cuencas, quienes tienen la responsabilidad académica de impartir clases y dirigir la investigación (Tesis) de la orientación de Manejo de Cuencas Hidrográficas en la especialidad de Manejo Integrado de Recursos Naturales del Programa de Maestría del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE.

Se reconoce la valiosa contribución del:

Dr. Fernando I. Ferrán.

Por su acertada dirección en el Diseño del Plan Curricular y el esfuerzo desplegado para analizar y presentar la información disponible relativa a la enseñanza y Capacitación en Manejo de Cuencas.

Se considera que es factible incorporar nuevos elementos en esta propuesta, por lo tanto agradeceremos las sugerencias. La puesta en marcha de este Plan dependerá de la opinión oficial del Programa de Enseñanza del CATIE y de la disponibilidad práctica de los recursos necesarios para implementarla.

Se agradece a todos los profesionales de la institución que de una u otra manera contribuyeron en la elaboración de este trabajo.

Jorge Faustino M.

Líder del Proyecto
RENARM/Manejo de Cuencas

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Introducción.....	3
I.- Denominación.....	3
II.- Caracterización y políticas institucionales..	5
1. Problemática regional.....	5
2. Mandato y estrategias del CATIE.....	8
3. Proyecto RENARM.....	11
4. Particularidades de la Maestría.....	12
III.- Objetivos de la formación.....	14
1. Objetivo general.....	14
2. Objetivos específicos.....	14
IV.- Formación requerida.....	14
V.- Perfiles de ingreso y egreso.....	16
VI.- Descripción de los cursos.....	17
VII.- Mapa curricular.....	39
VIII.- Recursos humanos y financieros.....	44
Anexo 1. Capacitación en manejo de cuencas hidrográficas.....	47
Anexo 2. Líneas genéricas de investigación en manejo de cuencas hidrográficas.....	54
Anexo 3. Criterios para evaluar el diseño curricular.....	55
Bibliografía.....	56

INTRODUCCION

El Comité Técnico de Postgrado y Capacitación del CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), en su reunión ordinaria del 30 de abril de 1993, decidió actualizar y revisar los planes de estudio que ofrece la Institución. Este documento expone dicha actualización, a modo de desarrollo curricular de la Maestría en Manejo Integrado de Recursos Naturales, con orientación en Cuencas Hidrográficas. El mismo es fruto del trabajo del equipo técnico del Proyecto RENARM/Cuencas, del área de Manejo de Cuencas Hidrográficas.

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. Fundado en 1973, su mandato se centra en el campo de las ciencias agropecuarias y de los recursos naturales, en beneficio de las regiones del trópico americano, con énfasis en América Central y el Caribe. Sus países miembros son Costa Rica (1973), Panamá (1975), Nicaragua (1978), Honduras y Guatemala (1979), República Dominicana (1983), El Salvador (1987), México y Venezuela (1992).

I.- DENOMINACION:

El nombre de este programa académico es Maestría en Manejo Integrado de Recursos Naturales con orientación en Cuencas Hidrográficas.

Cuatro grandes áreas se distinguen al interior del término "manejo" que califica la orientación de esta Maestría; a saber,

a- Rehabilitación de cuencas. La cual consiste en la implementación de acciones de campo tales como conservación de suelos, uso apropiado de la tierra, reforestación, control de torrentes, agricultura y ganadería de ladera, sistemas de extensión con las agencias nacionales responsables de estas actividades y con el propósito de contrarrestar la degradación de los recursos naturales en el contexto de cuencas hidrográficas.

b- Planificación de cuencas. Significa la capacidad técnica de las agencias para identificar problemas, prioridades, actividades, tecnologías apropiadas a la zona de trabajo, y utilizar las herramientas para mejorar el proceso de toma de decisiones.

c- Leyes y regulaciones. Se refiere a la formulación o adaptación de aquellas disposiciones normativas que garanticen y estimulen acciones sustentables.

d- Monitoreo. Se orienta a generar indicadores claves que permitan en el futuro confirmar la viabilidad y el impacto de las acciones a nivel de campo en el área de manejo de cuencas.

El énfasis principal de este programa académico de manejo integrado de los recursos naturales en cuencas hidrográficas será el de rehabilitación y monitoreo. Esta opción obedece a las condiciones de degradación de los recursos naturales en la Región, así como a la experiencia tenida en manejo de cuencas hidrográficas a niveles institucionales y de campo en los últimos ocho años.

II.- CARACTERIZACION Y POLITICAS INSTITUCIONALES

2.1 Problemática regional

2.1.1 Pobreza y población

Uno de los problemas más importantes que enfrentan los países del trópico americano está dado por el incremento poblacional y el aumento de la pobreza, especialmente concentrada en el medio rural. La no solución de este problema, estrechamente vinculado con la degradación de los recursos naturales, agrava el éxodo hacia centros urbanos y el subsecuente deterioro de los niveles y calidad de vida.

La población de la Región mandato del CATIE crece aceleradamente a una tasa anual de 2.9%. Se estima, por ejemplo, que la población centroamericana pasará de 22.4 millones en 1980 a 63 millones en el año 2020. Este crecimiento implica la necesidad de incrementar la producción agropecuaria y de productos forestales para satisfacer la demanda de bienes de consumo. La expansión misma de la urbanización conlleva la necesidad adicional de aumentar la productividad de la fuerza laboral agropecuaria y forestal, y de los recursos usados en el proceso de producción.

En términos de pobreza, los países miembros del CATIE indican una tendencia en el continente americano. En la década de los años 80 la pobreza creció en 45% y, a comienzos de la década de los años 90, se estima que el 70% de los habitantes de la Región eran pobres. De estos, el 65% viven en condiciones de extrema pobreza.

Es importante señalar que la pobreza, de origen agropecuario, en la medida en que el 65% de la población pobre de la Región es rural, incide sobre la emigración hacia los centros urbanos y tiene consecuentemente efectos negativos sobre la calidad de vida, el costo de los servicios y la contaminación del medio ambiente por inadecuada infraestructura de recolección y tratamiento de residuos y deterioro de la calidad del agua .

La disponibilidad actual del recurso tierra no se corresponde con las necesidades y demandas de la población. A falta del acceso a tierras planas, la población rural emigra hacia centros urbanos o presiona y explota ecosistemas frágiles. Paradójicamente, sin embargo, en las condiciones de uso actual menos del 23% de los suelos del trópico americano se prestan a una actividad agropecuaria sin mayores daños a los ecosistemas intervenidos. No obstante, se estima que, sólo en América Central, más del 70% de la población habita en laderas.

2.1.2 Producción agropecuaria

La intensificación del agro ha influido en las formas y grados de artificialización de los ecosistemas. La penetración de sistemas de tenencia orientados a maximizar la producción a corto plazo, sin considerar el deterioro producido por el uso indiscriminado de los recursos, conlleva a la constitución de agrosistemas de precaria estabilidad, sometidos a fuertes subsidios de insumos.

A su vez, la introducción de tecnologías de altos insumos en los sistemas tradicionales de producción los trastorna haciéndolos degradantes e inestables y genera, consecuentemente, un acelerado deterioro de los recursos. En el contexto de ambos sistemas, la ruptura de tramos tróficos y, por lo tanto, la falta de estabilidad por la ausencia de controles naturales, ha exigido crecientes aplicaciones de agroquímicos. Esta situación repercute en forma negativa sobre las poblaciones humanas, en el ambiente y en los costos de producción.

En la Región predominan los bajos niveles tecnológicos. La impresión de un estancamiento agrícola general se confirma en función de las tasas de crecimiento de la producción agrícola desde 1980, y la tendencia hacia la baja en la tasa de crecimiento en la producción de alimentos. En promedio, la tasa de crecimiento agrícola en los años 80 fue inferior al crecimiento poblacional, lo que incide directamente en la seguridad alimentaria.

El alto grado de inseguridad alimentaria que resulta, y la consecuente dependencia de importación de alimentos, incide negativamente en la nutrición humana, en la balanza de pagos y en el endeudamiento externo de los países de la Región.

2.1.3 Problemática de los recursos naturales

Como resultado de la pobreza rural y del crecimiento demográfico, el cambio ecológico más sobresaliente del trópico americano es la rápida y continua conversión de los bosques naturales a otros usos de la tierra.

De especial interés para los fines de esta Maestría, la deforestación regional se caracteriza por la creciente pérdida de biodiversidad y el ineficiente aprovechamiento del bosque, principalmente en la medida en que sólo se explotan ciertas especies y se desconoce el uso potencial de sus productos secundarios.

Carente de suficiente reforestación, y de un manejo adecuado de la regeneración natural, la deforestación es causada, tanto por la expansión de la frontera agrícola para cultivos y el corte y aprovechamiento de árboles para leña y madera, como por la expansión de pastizales. Este fenómeno incide directa y negativamente en la erosión del suelo y en la reducción de su fertilidad, e implica cambios en el comportamiento hidrológico, sedimentación e inundaciones en las partes bajas, alteración de los ecosistemas costeros, contaminación de las fuentes de agua para el consumo humano, y reducción en la disponibilidad de oxígeno y, por lo tanto, en las especies de flora y fauna acuática.

Por su lado, está la decreciente disponibilidad de agua, como efecto de la alteración del ciclo hidrológico y de la contaminación hídrica. Esta situación provoca una crítica competencia en el uso del agua para usos domésticos, agrícolas, industriales e hidroeléctricos. Este conflicto se resuelve normalmente con una priorización de uso que inevitablemente perjudica a algunos sectores productivos.

2.1.4 Problemática de los recursos humanos

Uno de los aspectos centrales del nuevo paradigma de desarrollo es el de la competitividad. En un mundo caracterizado por la virtual autarquía nacional, una cierta lentitud en comunicaciones e inmovilidad de recursos, las ventajas comparativas estaban dadas, fundamentalmente, por la abundancia de recursos naturales y el bajo valor de la mano de obra. El desarrollo tecnológico, sin embargo, ha determinado que del estático concepto de ventajas comparativas se haya evolucionado al dinámico de ventajas competitivas. Esto significa que la capacidad de competir de un país, en determinados sectores, ya no depende únicamente de su dotación original de recursos sino, además, de la efectiva integración de la cadena productiva a los mercados internacionales, y la posibilidad de adoptar nuevas y modernas tecnologías y la posibilidad de adaptarse rápidamente a cambios en la demanda o en el patrón tecnológico. Esta nueva situación demanda mano de obra y técnica calificada.

Por esta razón, la situación de los países miembros del CATIE se encuentra rezagada en cuanto a sus recursos. El tipo de formación necesaria para atender las nuevas demandas no se ha desarrollado en la Región.

Sobresale en ésta un personal formado y entrenado en materia de las ciencias agrícolas y de los recursos naturales y afines, con poca experiencia de campo y desactualizado en cuestiones de sostenibilidad y equidad. De hecho, las urgencias de producción son enfrentadas con agendas tecnológicas propias a la era de la revolución verde, más que a la del desarrollo sustentado por la conservación. La misma tarea investigativa no es suficientemente valorada culturalmente. En este contexto, se torna apremiante la necesidad de formar y capacitar recursos humanos en el contexto del nuevo paradigma de desarrollo. Este ha de gozar de capacidad gerencial, técnica y de campo capaz de enfrentar las demandas por mayor producción y el manejo de los recursos naturales renovables con conocimientos actualizados, con el dominio necesario de los métodos y técnicas de investigación, así como con una actitud y valoración pragmática del quehacer social e institucional en el que han de desenvolverse.

2.2 Misión y objetivo del CATIE

La acción institucional del CATIE está orientada a fomentar y promover la investigación y la enseñanza en ciencias agrícolas y afines, destinadas al desarrollo y uso sustentable de los recursos naturales de la Región, para mejorar el bienestar de la población en el trópico americano (CATIE 1993:27).

A la luz de esta misión su objetivo principal 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 sustentable de la producción agrícola y del manejo y conservación de los recursos naturales (op.cit., 29).

Las acciones del Centro, sin embargo, pasan por el reto de "medir su impacto regional en términos de desarrollo --a través del mejoramiento de los niveles de vida de los pueblos, en particular de las familias rurales pobres-- en vez de basarse en el número de variedades mejoradas de cultivos liberados o en la capacitación de un determinado número de personas" (CATIE 1989a:2; 1993:71).

En este paradigma el CATIE desarrolla tecnologías agrícolas, como variedades mejoradas y prácticas agrosilvopastoriles más productivas, dirigidas a aumentar y a sostener la productividad. Igualmente, se esfuerza en la búsqueda de alternativas que promuevan la recuperación de ecosistemas altamente deteriorados y la máxima protección de los recursos naturales existentes, todo en el marco de un desarrollo acelerado y sostenido.

Por su parte, la enseñanza a nivel de postgrado, y la capacitación, son igualmente labor constitutiva del CATIE. En estrecha vinculación con los dos programas de investigación del Centro, el objetivo del Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación es formar, especializar y capacitar recursos humanos con las actitudes, habilidades y conocimientos necesarios para enfrentar el manejo, aprovechamiento y conservación de los ecosistemas frágiles del trópico americano (CATIE 1993:50).

Cumpliendo con su mandato continental, el Centro cuenta con el aval de 50 años ininterrumpidos e invertidos en la educación superior a nivel de postgrado. Durante estos años, CATIE ha fraguado la experiencia necesaria para la administración de la enseñanza, la concepción y validación de metodologías propias a la enseñanza-aprendizaje, y el manejo y desarrollo de los currícula académicos afines a las necesidades del trópico americano.

La Escuela de Postgrado del CATIE está situada en el trópico húmedo y agrupa un cuerpo profesoral de investigadores/docentes con amplia experiencia y expuestos a la asistencia técnica en los países de la Región. Todos tienen a su haber diversos orígenes, experiencias culturales y formaciones, al igual que el acceso a un cúmulo de datos y de información generados por el Centro y otras instituciones. Este conjunto de variables inserta a todos los miembros del CATIE en el trópico americano, sin desconocer las condiciones propias a los países americanos y garantiza, por añadidura, el libre intercambio y la renovación de metodologías, ideas y logros en el campo de las ciencias agrícolas y de los recursos naturales.

La actividad docente del CATIE se proyecta a toda la América Latina, de acuerdo al mandato del CATIE, y se llevan a cabo en colaboración con las universidades de la Región a través de programas bilaterales o de cooperación regional.

El Centro vela concomitantemente porque sus programas de estudio de postgrado cumplan con diversos criterios de concepción y de implementación. El primero de ellos es normativo. Se trata de la excelencia académica.

Por esta calidad de la educación se entiende el grado de acercamiento a un nivel definido como óptimo y viable para un período histórico-social y económico determinado. Este nivel se determina periódicamente de acuerdo con las necesidades de producción, de conservación, económicas, sociales y profesionales de la

Región; y se expresa, por medio de sus planes de estudio, en función del grado cultural de conocimientos científico y tecnológico alcanzado. De ahí que los objetivos, la metodología didáctica y el mapa curricular de sus planes de estudio deban traducir la excelencia académica de manera operativa.

Pero para lograr este objetivo surge un segundo criterio de carácter instrumental. El CATIE propone que sus programas de estudio se apoyen en proyectos de investigación científica de calidad, y sean atendidos por investigadores-docentes de alto nivel y probada experiencia en ambos campos. El Centro reconoce así que un aspecto fundamental de su política científico-tecnológica es la formación de recursos humanos para llevar a cabo las actividades científicas, tecnológicas y socioeconómicas que requiere su estrategia de desarrollo (cf. CATIE 1989b:35 y 39).

Es en este contexto que surge un criterio orientador de la acción educativa del Centro; a saber, "se ha de priorizar el uso racional de los recursos naturales de la región y la conservación del equilibrio ecológico de la misma" (Ibid, 29-30).

Respetar y conjugar los criterios ya expuestos implica poner el alto nivel y experiencia de los investigadores-docentes al servicio de la excelencia académica, mediante un plan de estudio coherente y permeable a las líneas de investigación y de acción que se orientan a la sostenibilidad de la agricultura y de los recursos naturales de la Región.

2.3 Proyecto RENARM

Tal conclusión, al igual que la ya mencionada acción del CATIE, se ven reforzadas por el Proyecto RENARM. El objetivo de este Proyecto es el de producir condiciones viables a la explotación sostenida de los recursos naturales, de manera tal que se minimicen los daños al medio ambiente, se proteja la biodiversidad, y se provean los medios para un crecimiento económico sostenible y equitativo (RENARM, 1989: 15).

El componente "Agricultura Sostenible y Forestería" del Proyecto RENARM, del CATIE, define este tipo de agricultura como aquella que aumenta la calidad ambiental y la base de recursos de la cual depende la producción agrícola, provee las necesidades alimenticias de la población, es económicamente viable, e incrementa la calidad de vida de los productores y de la sociedad en general (Ibid, 42). Esta coincidencia entre los propósitos del Proyecto RENARM y la acción y la unidad de medida del CATIE interactúan en materia educativa.

En efecto, la sexta área de acción del Proyecto CATIE/RENARM-Cuencas estipula que le proporcionará asistencia técnica al CATIE para revisar su currículum académico a fin de comprobar si se aplica a las necesidades de las instituciones nacionales y si está de acuerdo a los nuevos desarrollos en manejo de cuencas hidrográficas (Ibid, 46; Anexo I: 11).

2.4. Particularidades de la Maestría

Dentro de esta concepción, la Maestría en Manejo de Recursos Naturales con orientación en Cuencas Hidrográficas responde al desafío que implican tales políticas institucionales en la Región, por medio de la formación de profesionales con un alto nivel académico y suficiente motivación, iniciativa y creatividad como para abordar críticamente la problemática de la rehabilitación y monitoreo de los recursos naturales, en función del "desarrollo" y de la "agricultura sustentable".

En tanto que Maestría, sin embargo, busca una formación académica cuyo punto de partida es la preparación recibida por los participantes a nivel de grado capacitándolos, tanto al ejercicio profesional en sus países de origen, como a continuar su formación a nivel de doctorado.

En primer lugar, su línea de formación está orientada fundamentalmente a profundizar el estudio sistemático y científico de la rehabilitación y monitoreo de los recursos naturales, y a la búsqueda de alternativas que posibiliten un desarrollo sostenido. Esta tarea exige una labor inter y multidisciplinaria. Por ello se incluyen continua y sistemáticamente el soporte de las ciencias biofísicas, de los recursos tecnológicos existentes y un conocimiento más directo y pormenorizado de la realidad social, económica e institucional donde se actuará.

Segundo, su reflexión sobre la construcción social del conocimiento, y los paradigmas vigentes y emergentes, busca facilitar a los estudiantes una inserción más productiva en la realidad, para así contribuir a su transformación desde ópticas que favorezcan mejores posibilidades para la realización de sus objetivos personales, profesionales e institucionales.

Por último, su trabajo de investigación constituye una opción pedagógica y una oportunidad para evidenciar niveles de aprendizaje en los procesos requeridos. Al mismo tiempo, evidencia el interés del estudiante y de la Institución en contribuir a precisar

mejor las problemáticas regionales y buscar en la práctica alternativas de transformación. Un primer paso práctico en esta dirección es el nombramiento de cada estudiante como asistente de investigación a su llegada al Centro.

En consonancia con lo anterior, la orientación en Cuencas Hidrográficas sustenta la necesidad de que sus estudiantes adquieran aprendizajes significativos mediante el desarrollo de procesos activos y participativos de carácter interdisciplinarios. De ahí que su proceso de enseñanza-aprendizaje busque propiciar el desarrollo de una práctica pedagógica que conduzca a la adquisición de aprendizajes significativos, a síntesis de experiencias teórico-prácticas integradas a la investigación a nivel de campo, a la planificación del uso de los recursos, y a la transferencia de tecnologías adecuadas a extensionistas y a los mismos usuarios finales.

Para esto se requiere y propone que, más que señalar temáticas y recomendar lecturas informativas sobre las mismas, se problematice sobre cuestiones-ejes de los cursos, de manera que se facilite didácticamente la integración de las teorías explicativas con los marcos contextuales y los procesos y métodos reales.

Finalmente, la orientación interdisciplinaria de la Maestría busca que su sistema pedagógico tienda a la superación del concepto de trabajo y éxito individuales, reemplazándolos por la satisfacción del trabajo en equipo, la creatividad y la construcción cooperativa del conocimiento. El logro de este propósito conlleva que el proceso de enseñanza-aprendizaje promoverá la autoestima y autoafirmación de los estudiantes, pero basadas en la autenticidad que hace posible la apertura a la crítica y a la autocrítica.

Consecuentemente, los docentes deben promover y estimular la afirmación de una actitud inquisitiva como requisito principal para la formación de científicos y técnicos creativos. Se trata, por consiguiente, de que tanto docentes como estudiantes reformulen, reconstruyan y replanteen los conceptos y conocimientos objeto de estudio en un plano realista, eficiente e innovador.

Para que esto sea posible, es imprescindible que exista una mínima continuidad de atención tutorial de los alumnos por parte, no sólo del Profesor Consejero, sino del resto del equipo técnico del Proyecto. Aun cuando esta condición no siempre es factible, por la multiplicidad de actividades bajo la responsabilidad de estos, la intención y propósito de los mismos no puede ser otra.

III.- OBJETIVOS DE LA FORMACION

3.1.- Objetivo general:

Especializar profesionales capaces de apoyar el desarrollo sostenible, basándose en el uso racional de los recursos naturales, y conscientes del papel que desempeñarán en la realidad socioeconómica e institucional durante su ejercicio profesional en manejo de cuencas hidrográficas.

3.2.- Objetivos específicos:

a. Propiciar en los participantes conocimientos globales y sistemáticos apropiados al manejo integrado de los recursos naturales que permitan una sólida concepción de la problemática de cuencas hidrográficas en función de sus variables biofísica, socioeconómica y cultural, institucional y legal.

b. Desarrollar en los participantes conocimientos y habilidades tecnológicas actualizados y aplicables a la investigación y al diagnóstico, diseño e implementación de las acciones requeridas en el uso sostenible de los recursos de las cuencas hidrográficas, con espíritu de liderazgo, capacidad de conceptualización de los problemas y visión de conjunto.

c. Fomentar en los participantes la capacidad de investigación, y de diagnosticar, diseñar, dar seguimiento y evaluar programas de manejo de cuencas hidrográficas desde una perspectiva sistemática e interdisciplinaria.

IV.- FORMACION REQUERIDA

La forma de materializar los objetivos de un proyecto académico depende del tipo de formación impartida. Si el proyecto está en consonancia con los objetivos, estos tienen visos de factibilidad, en caso contrario no; y claro está, se presupone que se intentará alcanzar los objetivos.

Pero más que del tipo de formación propiamente dicho, aquella materialización está condicionada por el desglose ponderado de la misma; es decir, de los subtipos de formación a impartir, y estos en función de una unidad de medida temporal que indica tentativamente el valor asignado a cada subtipo.

Los principales tipos y subtipos de formación a impartir son los siguientes:

A. Adquisición de principios básicos (47%)

A.1. Estudio de los diferentes componentes de la cuenca; los biofísicos, tales como el suelo, el agua, las plantas y los animales, y los socioeconómicos, relacionados con el hombre. Conocer la dinámica de sus ciclos e interrelaciones (32%).

A.2. Dominio de la metodología básica de investigación que esté orientada a satisfacer eficientemente necesidades específicas y dominantes de la cuenca (15%).

B.- Dominio de tecnologías (30%)

B.1. Manejo de prácticas tecnológicas de conservación y aprovechamiento de los recursos; y de datos, incluyendo el diseño de redes, medición, recolección, tratamiento y almacenamiento de datos (15%).

B.2. Aplicación de tecnologías de manejo de cuencas hidrográficas y utilización de los datos (15%).

C.- Estrategia multidisciplinaria (23%)

C.1. Capacidad para identificar y priorizar las situaciones problemáticas (5%).

C.2. Capacidad para organizar y administrar los recursos humanos y materiales para la ejecución de proyectos (18%).

El factor integrador de estos tipos y subtipos de formación viene dado por el carácter único del manejo de cuencas. En efecto, la cuenca, y su manejo en particular, constituyen el elemento integrador de las más variadas tecnologías y prácticas de producción y de conservación. Es en una cuenca, mediante su manejo y desarrollo sostenible, que se implementan prácticas agroforestales, silvopastoriles, actividades forestales, agrícolas o ganaderas, así como la elaboración, ejecución y evaluación de proyectos, el manejo de plagas y otras actividades análogas. En este sentido, la formación impartida integra las más variadas disciplinas, tanto de producción, como de conservación, velando por su articulación y retroalimentación, de manera que conformen una unidad sistemática destinada al aprovechamiento racional de recursos tales como el agua, el suelo y la biodiversidad. Ninguna de dichas prácticas o actividades se realiza aisladamente, sino en relación con las otras, y todas velan por la conservación y aprovechamiento sostenibles de los recursos naturales del lugar.

V.- PERFILES DE INGRESO Y DE EGRESO

Los postulantes a esta Maestría deben cumplir con el siguiente perfil:

A.- Perfil de ingreso

a. Con título universitario, formación en agronomía, ingeniería civil, agrícola, forestal, o ciencias afines.

b. Con un mínimo de dos años de experiencia práctica a nivel de campo, en trabajos relativos al manejo de cuencas hidrográficas, áreas protegidas, o similares.

c. Experiencia y habilidad en el trabajo interdisciplinario y con los agentes de campo.

ch. Capacidad para identificar los problemas propios al manejo sostenible de cuencas, desenvolvimiento para plantear soluciones, y habilidad en el procesamiento de los datos pertinentes.

d. Inclinação comprobada por la utilización sostenible de los recursos naturales, y visión global (biofísica-socioeconómica) de la problemática de las cuencas.

e. Capaz de leer inglés.

f. Edad máxima: 35 años.

B.- Perfil de Egreso

El perfil de egreso resulta de la consecución de los objetivos fundamentales, que logren un impulso cuantitativo y cualitativo de los conocimientos, habilidades y actitudes del perfil de ingreso.

a. Con conocimientos especializados y habilidades específicas en el manejo sostenible de cuencas, procesamiento de datos, sistemas de información geográfica, hidrología, agrometeorología, conservación de suelos, modelación de cuencas, impacto ambiental, planificación y uso de la tierra, desarrollo rural, formulación de proyectos y manejo del método científico, en orden a formular y solucionar problemas, tomar decisiones y planificar el manejo sostenible de los recursos naturales.

b. Con dominio de los criterios básicos utilizados en el enfoque de sistema de los recursos naturales, para estructurar de manera efectiva el proceso de implantación y monitoreo de proyectos de campo de manejo de cuencas hidrográficas.

c. Habilidad de trabajar con poblaciones rurales.

ch. Capacidad de laborar con entes gubernamentales y privados en la planificación y ejecución de trabajos relacionados con el manejo de cuencas hidrográficas.

d. Con capacidad para seleccionar y manejar herramientas de coordinación, análisis e interpretación de la información sobre cuencas tropicales.

e. Con habilidad para el trabajo en equipo interdisciplinario.

VI.- DESCRIPCION DE LOS CURSOS

La orientación en Cuencas Hidrográficas consta de 17 cursos lectivos y del trabajo de investigación con fines de tesis. La correspondencia de aquellas asignaturas respecto a los tipos de formación procurados aparece en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. TIPO DE FORMACION CORRESPONDIENTE A CADA CURSO

TIPO DE FORMACION	CURSO
A. Adquisición de principios básicos	
-Estudio componentes de la cuenca. (32% del tiempo lectivo)	-Edafología -Hidrología e hidráulica -Economía de los RRNN -Sociología rural y extensión -Bases ecológicas para el desarrollo sostenible -Manejo de cuencas hidrográficas
-Dominio metodología de investigación. (15%)	-Estadística -Técnicas de muestreo -Seminario de tesis
B. Dominio de tecnologías	
-Manejo prácticas tecnológicas (15%)	-Conservación de suelos y aguas -Agrometeorología
-Aplicación de tecnologías. (15%)	-Planificación y manejo del uso de la tierra -Sistemas de información geográfica
C. Estrategia multidisciplinaria.	
-Identificar y priorizar situaciones problemáticas. (5%)	-Desarrollo rural
-Organizar y administrar (18%)	-Formulación y evaluación proyectos de recursos naturales -Administración y gerencia de la investigación y el desarrollo -Investigación operativa

A. Sector curricular para atender el tipo de formación orientado a la adquisición de principios básicos.

1. Estudio de los componentes de la cuenca hidrográfica

Cursos:

- * Edafología
- * Hidrología e hidráulica
- * Economía de los recursos naturales
- * Sociología rural
- * Manejo de cuencas hidrográficas

2. Dominio de metodologías de investigación

Cursos:

- * Estadística
- * Técnicas de muestreo

CURSO: EDAFOLOGIA**Propósito:**

* Reconocer el suelo como recurso natural en sus elementos físicos, químicos, biológicos y agronómicos.

* Profundizar los principios de la ciencia del suelo que permitan comprender los procesos de formación de los mismos y utilizar estos principios como base para un mejor manejo de los suelos del trópico;

* Reconocer las interacciones entre propiedades de los suelos tropicales y la producción agrícola y forestal.

Temas centrales del curso:

- * Unidad, origen y formación de suelos
 - * Características físicas del suelo
 - * Características químicas del suelo
 - * Clasificación taxonómica del suelo
 - * El suelo como factor de producción de cultivos
 - * Manejo del suelo y sus limitaciones
 - * Evaluación de la fertilidad del suelo
-

CURSO: HIDROLOGIA E HIDRAULICA**Propósitos:**

* Analizar cualitativamente el ciclo hidrológico para conocer la distribución y circulación del agua en la cuenca.

* Estimar cuantitativamente los componentes del ciclo hidrológico.

* Estudiar los conceptos hidráulicos básicos, leyes de conservación de masa y energía, necesarios para interpretar la dinámica de los recursos hídricos de la cuenca.

* Utilizar los elementos hidrológicos e hidráulicos como una de las bases del manejo de cuencas.

Temas centrales del curso:

- * Ciclo hidrológico
- * Hidráulica de flujo con superficie libre
- * Medición de caudales
- * Estadística aplicada a la hidrología
- * Precipitación
- * Infiltración
- * Escurrimiento superficial
- * Aguas subterráneas

CURSO: ECONOMIA DE LOS RECURSOS NATURALES**Propósitos:**

* Entender la economía como parte de los diferentes procesos de crecimiento y aprovechamiento de cada uno de los recursos naturales;

* Identificar y analizar las motivaciones económicas que han dado lugar a los patrones de aprovechamiento en la Región;

* Ser capaz de aplicar el instrumental económico aprendido para diseñar eficientemente las acciones que modifiquen los patrones de aprovechamiento, según convenga a cada región y/o país.

Temas centrales del curso:

- * Modelos económicos
 - * Interpretación económica de los recursos naturales
 - * Evaluación económica de la degradación de los recursos naturales
 - * Valoración económica de los recursos naturales en los sistemas de producción
 - * Evaluación económica del impacto ambiental
 - * Análisis de la dimensión económica de los problemas y opciones de solución en el marco de las estrategias para el desarrollo
-

CURSO: SOCIOLOGIA RURAL Y EXTENSION

Prerequisito:

Haber aprobado el curso de Desarrollo Rural.

Propósitos:

* Presentar un panorama general de la dinámica de la sociedad rural y su relación con los recursos naturales en América Latina;

* Familiarizarse con las formas predominantes de organización social, y con los principios metodológicos y técnicas que conducen a la ejecución de apreciaciones rurales rápidas en sociedades campesinas;

* Profundizar en el análisis de los sistemas y técnicas de extensión agrosilvopastoril aptos a la agricultura de ladera;

* Analizar alternativas y recomendaciones conducentes al uso sostenible de los recursos naturales..

Temas centrales del curso:

- * Tipología y dinámica de las sociedades rurales en América Latina
- * Métodos y técnicas de caracterización rápida de comunidades rurales y de sus sistemas de producción
- * La cuestión agraria
- * Sistemas de producción tradicionales y empresariales
- * Cultura campesina y el aprovechamiento de los recursos naturales en contexto de agricultura de ladera
- * Parámetros de sostenibilidad sociocultural y el uso sostenible de los recursos
- * Conceptos y fundamentos metodológicos de la extensión
- * Técnicas y procedimientos de la extensión
- * Capacitación campesina en el contexto de la agricultura de ladera
- * Comunicación y medios audiovisuales
- * Transformación y resistencia al cambio en sociedades rurales

CURSO: BASES ECOLOGICAS PARA LA PRODUCCION SOSTENIBLE**Propósito:**

- * Introducir los conceptos básicos de la Ecología;
- * Discutir sus aplicaciones a sistemas de producción y ecosistemas naturales;
- * Proveer de los conocimientos necesarios que permitan diseñar sistemas de producción sostenibles.

Temas centrales del curso:

- * Condiciones y recursos del ambiente
 - * Ecología de poblaciones
 - * Competencia vegetal
 - * Mutualismo: polinización y diseminación; descomposición depredación y parasitismo
 - * Biodiversidad tropical
 - * Estructura y funcionamiento de ecosistemas tropicales
 - * Ecología humana en el trópico americano
 - * Análisis de sostenibilidad de la producción y factores que la condicionan
-

CURSO: MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS**Propósito:**

* Favorecer la formación de técnicos con un conocimiento amplio e interdisciplinario de las características biofísicas, socioeconómicas, culturales e institucionales que participan en el desarrollo y manejo de cuencas;

* Estudiar las diferentes formas en que el recurso hídrico puede contribuir a la productividad y bienestar sostenibles de la cuenca, manteniendo su calidad y haciendo énfasis en las limitaciones de su utilización.

* Proveer las técnicas para la utilización de datos existentes en la planificación, apoyo a la toma de decisiones, control y seguimiento de actividades de campo mediante sistemas de información geográfica;

* Identificar y priorizar las causas de la problemática en el manejo de cuencas;

* Motivar el interés por el manejo integrado de recursos naturales a través del concepto manejo de cuencas hidrográficas.

Temas centrales del curso:

- * 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
- * Sistemas de producción agrosilvo-pastoriles relacionados con el manejo de cuencas
- * Producción hidroenergética
- * Drenaje e irrigación
- * Manejo de aguas contaminadas y calidad del agua
- * Utilización de sistemas de información geográfica
- * Planificación de manejo de cuencas

CURSO: ESTADISTICA**Prerequisito:**

Haber cursado los dos primeros módulos del curso "Uso del microcomputador", tomado en forma simultánea (trimestre I).

Propósitos:

* Reconocer la necesidad de utilizar metodología estadística para el planeamiento y análisis de investigaciones específicas -cuándo es necesaria y qué tipo de metodología. Saber consultar al estadístico -cuándo y cómo;

* Reconocer ciertas metodologías estadísticas necesarias para poder interpretar correctamente la lectura de literatura científica;

* Recordar y aplicar metodologías descriptivas de información;

* Conocer los supuestos en que se basan los métodos estadísticos, para decidir la validez de su aplicación;

* Conocer y aplicar "software" estadístico disponible en microcomputadoras, y ser capaz de analizar sus datos de tesis utilizando el "software" SAS.

Temas centrales del curso:

- * Estadística descriptiva
- * Distribuciones estadísticas e inferencia
- * Inferencia para comparación de medias
- * Análisis de correlación y regresión
- * Análisis de datos categóricos

CURSO: TECNICAS DE MUESTREO**Prerequisito:**

Haber aprobado el curso de Estadística.

Propósitos:

- * Reconocer la necesidad de utilizar el muestreo como herramienta para evaluar recursos naturales;
- * Poder interpretar la validez de informaciones que han sido obtenidas mediante muestreo o encuestas;
- * Recordar y aplicar metodologías elementales de planeamiento de muestreos de recursos naturales y de análisis de la información obtenida;
- * Conocer los errores más comunes y los riesgos de la toma de datos por muestreo;
- * Utilizar el computador y el "software" estadístico necesario.

Temas centrales del curso:

- * Distribución espacial de las especies
- * Muestreo aleatorio simple
- * Muestreo sistemático
- * Uso de cuadrantes y transectos
- * Muestreo aleatorio estratificado
- * Muestreo multietápico
- * Estimación de cambios en una población
- * Muestreo de poblaciones móviles
- * Estimadores de razón

CURSO: SEMINARIO DE TESIS**Propósitos:**

* Definir la problemática del trabajo de tesis de maestría, elaborando las hipótesis de trabajo y la metodología a ser implementada;

* Utilizar los materiales bibliográficos y documentales pertinentes a la elaboración y defensa del anteproyecto de tesis.

* Aprobar la defensa del anteproyecto de tesis.

Temas centrales del curso:

- * Proceso de elaboración de propuestas y diseño de proyecto de tesis maestría
 - * Proceso de elección de la problemática de interés
 - * Diagramación tentativa del anteproyecto de tesis
 - * Revisión de conocimientos sobre la redacción técnica
 - * Elaboración y defensa del anteproyecto
-

B. Sector curricular para atender el tipo de formación orientado al dominio de tecnologías.

1. Manejo de prácticas tecnológicas

Cursos:

- * Conservación de suelos y aguas
- * Agrometeorología

2. Aplicación de tecnologías

Cursos:

- * Planificación y uso de la tierra
- * Sistemas de información geográfica

CURSO: CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS**Prerequisitos:**

Haber aprobado los siguientes cursos de postgrado: Hidrología, Bases Ecológicas para la Producción Sostenible, y Edafología.

Propósito:

* Desarrollar una visión y enfoque del papel de la conservación de suelos y agua en el manejo integrado de los recursos naturales;

* Presentar las alternativas técnicas, económicas y sociales para el manejo y conservación del recurso suelo en interacción con el recurso agua en el sistema de la cuenca hidrográfica;

* Capacitar en el análisis, diseño e implementación de tecnologías de conservación de suelos y aguas;

* Motivar el interés por el análisis y búsqueda de metodologías o tecnologías adecuadas, orientadas a mantener la continuidad de acciones de conservación de suelos y agua.

Temas centrales del curso:

- * Problemática del manejo, uso y conservación del recurso suelo
- * Diseño de alternativas y técnicas de solución para el desarrollo de la conservación de suelos y aguas
- * Valoración económica de la erosión y sus efectos
- * Métodos de evaluación y lineamientos para la investigación en conservación de suelos y aguas

CURSO: AGROMETEOROLOGIA**Propósitos:**

* Utilizar la información meteorológica, tanto para planificar experimentos, como para hacer planificación agrícola o intervenir en el campo.

* Dotar de las herramientas, metodologías y conocimientos necesarios para caracterizar el clima o el microclima de una región y medir o modelar el consumo de agua de los cultivos.

Temas centrales del curso:

- * Agro/meteorología
- * Caracterización del clima
- * Evapotranspiración
- * Necesidades de agua de los cultivos
- * Zonificación agrícola
- * Teledetección

CURSO: PLANIFICACION Y MANEJO DEL USO DE LA TIERRA**Propósitos:**

* Dotar de los conocimientos necesarios para la planificación y manejo del uso de la tierra, en función de variables tales como el suelo, el clima, la topografía y la población local;

* Discutir los diferentes métodos de clasificación sobre la capacidad de las tierras, y conocer las técnicas aptas para evaluar socioeconómica y ambientalmente el plan de uso de la tierra;

* Capacitar en técnicas de investigación dirigidas a la adaptación del plan del uso apropiado de la tierra.

Temas centrales del curso:

- * El proceso de planificación y la información requerida para la planificación del uso de la tierra
 - * Metodologías de clasificación de capacidad de la tierra
 - * Predicción de factores en función de diversos métodos de manejo de tierra
 - * Formación de alternativas de uso de tierra y su manejo
 - * Evaluación de alternativas de uso de la tierra
 - * Formulación de planes de uso de la tierra
 - * Ejecución de planes de uso de tierra
-

CURSO: SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA**Propósito:**

* Conocer los conceptos básicos y manejar aplicaciones específicas de los sistemas de información geográfica (SIG);

* Utilizar los sistemas de información geográfica en el manejo de los datos espaciales para facilitar la toma de decisiones respecto a los componentes de manejo de cuencas;

* Analizar de manera integrada la interacción de las variables biofísicas y socioeconómicas que intervienen en el manejo de cuencas hidrográficas aplicando sistemas de información geográfica.

Temas centrales del curso:

- * Conceptos básicos del sistema de información geográfica
- * Subsistemas de entrada, almacenamiento, análisis y resultados de la modelación espacial
- * Modelos de elevación digital
- * Conocimiento y manejo de diferentes modelos
- * Aplicación de SIG a situaciones reales de erosión, deforestación, detección de contaminación y extensión

C. Sector curricular para atender el tipo de formación orientado a brindar una estrategia multidisciplinaria.

1. Identificar y priorizar situaciones problemáticas

Curso:

- * Desarrollo rural

2. Organizar y administrar

Cursos:

- * Formulación y evaluación de proyectos de recursos naturales
 - * Administración y gerencia de la investigación y el desarrollo
 - * Investigación operativa
-

CURSO: DESARROLLO RURAL**Propósitos:**

* Analizar las teorías, modelos y políticas vigentes sobre desarrollo rural y sostenibilidad de los recursos naturales;

* Propiciar un conocimiento amplio e interdisciplinario de las características y comportamientos socioeconómicos y culturales de las poblaciones rurales;

* Favorecer la adquisición de conocimientos y actitudes que permitan una justa comprensión del aporte de las disciplinas socioeconómicas al análisis y pronosis de los problemas y propuestas del sector rural.

Temas centrales del curso:

- * Concepciones y políticas sobre la sociedad rural y su desarrollo
- * Caracterización social y económica del sector agropecuario
- * Datos y concepciones de la pobreza rural
- * 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 rurales
- * Autogestión
- * Proyectos de desarrollo rural
- * Modelos económicos y sus efectos en el desarrollo rural

**CURSO: ADMINISTRACION Y GERENCIA DE LA INVESTIGACION Y
EL DESARROLLO**

Propósito:

* Propiciar un mayor dominio de los conocimientos relativos a métodos y técnicas de desarrollo y administración organizacionales;

* Lograr una mayor comprensión y adquisición de las habilidades necesarias para diagnosticar situaciones institucionales y para diseñar estrategias de crecimiento y fortalecimiento;

* Posibilitar un dominio suficiente sobre los aspectos principales de la problemática específica de las instituciones de investigación, así como de los modelos alternativos de desarrollo.

Temas centrales del curso:

- * Rol socioeconómico de la investigación y de proyectos de desarrollo
 - * Concepto de administración de la investigación y de proyectos de desarrollo
 - * Diagnóstico de necesidades tecnológicas y de personal
 - * Análisis institucional
 - * Proceso y tecnología del desarrollo institucional
 - * Areas críticas
 - * Normas prácticas del desarrollo institucional y de la gestión de empresas
 - * Proyectos y evaluación financiera
 - * Control de gestión y evaluación
 - * Estudio de casos
-

CURSO: INVESTIGACION OPERATIVA**Propósitos:**

* Analizar los parámetros conceptuales y metodológicos de la optimización de los recursos naturales;

* Emplear las principales técnicas de optimización de los recursos en el contexto socioeconómico de la Región centroamericana y del Caribe;

Temas centrales del curso:

- * Principios conceptuales y metodológicos de la investigación operativa aplicados a la optimización de los recursos
- * Programación lineal
- * Programación cuadrática y no lineal
- * Análisis sensitivo aplicado al uso óptimo de los recursos naturales

CURSO: FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

Prerequisitos:

Haber aprobado el curso de Investigación operativa.

Propósitos:

* Desarrollar conocimientos e instrumentos para la identificación, formulación, evaluación y gestión de proyectos de manejo de recursos naturales, en el marco de la actividad económica nacional.

* Promover la formación de actitudes para que, en su participación en el proceso de la planificación, se reconozcan y utilicen los proyectos como elementos clave.

* Formular, evaluar y planificar la gestión de un proyecto real en el marco del manejo integrado de recursos naturales.

Temas centrales del curso:

- * Conocer y utilizar las metodologías básicas para la identificación y análisis de los problemas y sus opciones de solución para el manejo apropiado de los recursos naturales, en el contexto del modelo de desarrollo económico nacional
- * Formular proyectos de recursos naturales
- * Aplicar las principales técnicas de investigación operativa
- * Realizar, interpretar y aplicar las técnicas financieras y económicas para la evaluación de proyectos de recursos naturales
- * Aplicar las técnicas de control y seguimiento para la gestión de proyectos de recursos naturales

VII.- MAPA CURRICULAR

En el Cuadro 2 aparece cada una de las 17 asignaturas anteriormente especificadas con su valor académico y de acuerdo a su distribución trimestral.

Cada curso tiene una duración trimestral de diez semanas, y cuenta con un valor determinado en términos de créditos académicos. Dos horas lectivas semanales equivalen a un crédito, y a cada hora de prácticas o de laboratorio le corresponde un crédito adicional (CATIE 1991: 40). El número semanal de horas lectivas y de prácticas o laboratorios de cada asignatura se fija de acuerdo al valor de créditos de cada curso.

El mapa curricular consta de 48 créditos lectivos, ocho más que el mínimo requerido por el Centro (Ibid). El desglose trimestral del mismo aparece en el Cuadro 3, en función de la categoría de los cursos. De acuerdo a lo establecido por la Institución, las categorías en cuestión son: "asignaturas generales" para el Programa de Postgrado del CATIE, "asignaturas básicas" para dicho Programa, y "asignaturas específicas" (Ibid, 36) que son tenidas como obligatorios por este Plan de Estudios para la orientación en Cuencas Hidrográficas.

El cúmulo de cursos lectivos por trimestre oscila entre tres y cinco asignaturas, predominando cuatro por período académico. El número total de créditos por trimestre es de 12 en promedio.

Cuadro 2. DISTRIBUCION TEMPORAL Y PESO ACADEMICO DE LAS ASIGNATURAS Y TESIS DEL MAPA CURRICULAR.

CURSO	CREDITOS	TRIMESTRE				
		I	II	III	IV	V/VIII
-Estadística	3	X				
-Bases ecológicas para el desarrollo sostenible	3	X				
-Edafología	3	X				
-Adm y gestión inv y des	3	X				
-Hidrología e hidráulica	4		X			
-Economía de los recursos naturales	3		X			
-Agrometeorología	2		X			
-Técnicas muestreo	3		X			
-Conservación de suelos y aguas	3			X		
-Desarrollo rural	3			X		
-Inv. operativa	3			X		
-Sistemas de información geográfica	2			X		
-Manejo de cuencas hidrográficas	3				X	
-Formulación y evaluación de proyectos de rec. naturales	3				X	
-Planificación y manejo de la tierra	3				X	
-Soc. rural y ext.	3				X	
-Seminario de tesis	1				X	
(Investigación dirigida)	30					XXXX

Cuadro 3. DESGLOSE TRIMESTRAL DEL MAPA CURRICULAR POR CATEGORIAS DE ASIGNATURAS

TRIMESTRE	ASIGNATURA	CATEGORIA		
		Gen	Bás	Esp. Cuencas
I	Estadística	*		
	Bases Ecol.	*		
	Administración y gestión inv y des	*		
	Edafología		**	
II	Tec. Muestreo	*		
	Economía de los RRNN		**	
	Agrometeorol.			***
	Hidrología e hidráulica			***
III	Cons. S y A			***
	Des. Rural	*		
	Inv. operativa			***
	Sis. Inf. Geo.			***
IV	Man. Cuencas			***
	For.Eval.Proy.			***
	Pl. Uso Tierra			***
	Soc.Rur. y Ext			***
	Sem. Tesis	*		

(*: Asignatura General del Programa de Postgrado del CATIE. **: Asignatura Básica del Programa de Postgrado del CATIE. ***: Asignatura específica y obligatoria a la orientación en Cuencas Hidrográficas.)

El mapa curricular de la orientación en Cuencas Hidrográficas refleja la parsimonia, tanto en la distribución trimestral por categoría de asignatura, como por el valor académico de las mismas (Cuadro 4). En este sentido se conjugan armoniosamente los cursos generales y básicos del pênsum del Centro con las

asignaturas específicas y obligatorias a la orientación en cuestión. Estas últimas intervienen directamente desde el segundo hasta el cuarto trimestre, y constituyen el 53% (9 asignaturas) del número total de cursos lectivos (17); o bien, representan el 54% del tiempo académico del estudiante durante el primer año de especialización.

Cuadro 4. DISTRIBUCION DE ASIGNATURAS POR CATEGORIAS, CREDITOS Y TRIMESTRES

TRIMESTRE	CATEGORIA DE ASIGNATURA			TOTAL
	Gen.	Bas.	Esp	
	(CREDITOS)			
I	3(9)	1(3)	(-)	4(12)
II	1(3)	1(3)	2(6)	4(12)
III	1(3)	-(-)	3(8)	4(11)
IV	1(1)	-(-)	4(12)	5(13)
TOTAL CURSOS	6(16)	2(6)	9(26)	17(48)

Los trimestres quinto al octavo se dedicarán exclusivamente al trabajo de investigación con el fin de presentar la tesis requerida para optar al grado de Magister Scientiae. Durante estos cuatro trimestres de investigación dirigida por un profesor consejero y los profesores integrantes del comité de tesis de cada estudiante se deben completar 30 créditos, según estipulan las Normas y Procedimientos del Programa de Maestría de la Institución (Ibid).

Este mapa curricular, en su unidad intrínseca, así como por medio de cada una de sus asignaturas, no es ajeno a la problemática regional descrita anteriormente en la sección II. Por el contrario, en tanto que proyecto de educación, depende y pretende superar la misma, fundamentalmente a través de la formación de profesionales capaces de hacerle frente a los problemas más acuciantes del trópico americano (Cuadro 5). A continuación aparece la incidencia positiva esperada del referido mapa curricular en dicha problemática.

Cuadro 5. INCIDENCIA DIRECTA DE LOS CURSOS DEL MAPA CURRICULAR EN LA PROBLEMATICA REGIONAL*

AREA PROBLEMATICA	ASIGNATURA
I. Pobreza y población	Soc rur. y extensión Economía de los RRNN Des. rural Inv. operativa Sis. inf. geográfica For. eval. proyectos Adm y ges de la in y de
II. Producción agropecuaria	Bases ecológicas Economía de los RRNN Des. rural Inv. operativa For. eval. proyectos Soc. rur. y extensión Manejo de cuencas Adm y ges de la in y de
III. Manejo y conservación	Bases ecológicas Edafología Agrometeorología Hidrología e hidráulica Conserv. suelos y agua Planif. uso tierra Economía de los RRNN Desarr. rural Soc. rural y extensión Adm y gest. de la invest. operativa Sis. inf. geográfica Manejo de cuencas For. eval. proyectos

(*Cada una de las asignaturas, así como la unidad del mapa curricular en su totalidad, están destinadas a superar la actual problemática de los recursos humanos en el trópico americano.)

VIII. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

La experiencia de enseñanza/aprendizaje en el CATIE se ve reforzada por un claustro docente multidisciplinario e internacional, suficiente en número, e idóneo en sus respectivas especialidades.

En el caso particular de la orientación en cuencas hidrográficas, si se presupone que cada asignatura cuenta con un titular exclusivo, y que éste imparte solamente una asignatura, la especialización en Manejo de Cuencas requiere los servicios de un claustro de 17 profesores/investigadores; si se procede al contrario, en función de especialidades, y cada especialista dando una o dos materias, se requiere solamente de 10 profesores/investigadores (Cuadro 6). Concomitantemente, cada trabajo de investigación para la tesis contará con uno de estos profesores/investigadores como profesor consejero y un comité de 3 ó 4 profesores asesores.

El número de estudiantes por promoción no superará los 20, siendo el mínimo de 8. De esta forma se garantiza un acto de enseñanza-aprendizaje personalizado, y la correspondiente relación profesor-estudiante.

Los profesionales que cursen la Maestría contarán con los servicios de la Biblioteca Orton y del Centro de Documentación del Programa de Manejo Integrado de los Recursos Naturales (MIREN). Igualmente, tendrán a su disposición el equipo de cómputos necesario y el SIG instalado en el Centro de Cómputos del CATIE. Desde el punto de vista experimental, se valdrán del Laboratorios de Suelos, así como de las parcelas demostrativas en manejo de cuencas ubicadas en la finca del Centro, tanto para fines docentes, como de investigación. En otro orden de ideas, el CATIE cuenta en su campus con las facilidades de alojamiento y otras suficiente para acomodar a los participantes.

Los costos y fuentes de financiamiento de la orientación en Cuencas Hidrográficas se regirán en función de lo establecido por la dirección del Programa de Educación del CATIE en estas materias, tanto en lo que se refiere al personal docente, como a las facilidades y matrícula de estudiantes. Por su lado, los costos de las becas, para un período de 24 meses, asciende en la actualidad a US\$32,030 por estudiante.

Los costos anuales de cada profesor/investigador oscila, según la escala de Personal Profesional Principal del CATIE, en el orden de los US\$60,000. Este

costo debiera de estar cubierto, en medida importante, por las matrículas incluidas en las becas, y se pueden reducir mediante la reasignación y/o gastos compartidos de especialistas que actualmente trabajan en otras Areas y Proyectos del CATIE.

Cuadro 6. RECURSOS HUMANOS REQUERIDOS

CURSO	PROFESOR		ESPECIALIDAD
	CATIE*	Cuencas**	
-Estadística	*		estadística
-Bases ecológicas para el desarrollo sostenible	*		ecología
-Adm y gestión	*		administración
-Edafología	*		esp suelos***
-Hidrología e hidráulica		**	hidrología***
-Economía de los recursos naturales	*		economía***
-Agrometeorología	*		meteorología
-Técnicas muestreo	*		estadística
-Conservación de suelos y aguas		**	esp suelos***
-Desarrollo rural	*		antropología/ sociología***
-Inv. operativa		**	estadística/ informática
-Sistemas de información geográfica		**	esp computación/sig***
-Manejo de cuencas hidrográficas		**	esp cuencas***
-Formulación y evaluación de proyectos de rec. naturales		**	economía***
-Planificación y man uso de la tierra		**	esp suelos/ cuencas***
-Soc. rural y ext.		**	antropología/ sociología***
-Seminario de tesis	*		
TOTAL	9	8	10

(*: Profesor/Investigador común a otras asignaturas en el Programa de Maestría del CATIE.
 : Profesor/Investigador específico a la especialidad en Manejo de Cuencas Hidrográficas. *: Profesor actualmente disponible en el Area de Cuencas Hidrográficas del CATIE.)

ANEXO 1. CAPACITACION EN MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

Siguiendo los lineamientos normativos del Programa de Postgrado del CATIE se desarrollará concomitantemente una línea de capacitación, a solicitud de las instituciones nacionales, y para diversas audiencias de la Región. El objetivo de la capacitación en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas es el de lograr la mayor actualización e idoneidad posibles, tanto en los aspectos teóricos, como en los tecnológicos, concernientes a la rehabilitación y ordenamiento de cuencas hidrográficas.

La referida capacitación se estructura en función de estas categorías:

1. Aspectos biofísicos
2. Aspectos socioeconómicos y culturales
3. Aspectos institucionales
4. Adiestramiento en servicio

Los cursos propuestos para cada una de estas categorías versan sobre los siguientes temas:

1. Aspectos biofísicos

- * Conservación de suelos
- * Conservación de aguas
- * Modelación de cuencas hidrográficas
- * Aprovechamiento de recursos hídricos
- * Irrigación y drenaje en laderas
- * Uso de la tierra

2. Aspectos socioeconómicos y culturales

- * Sociología Rural
- * Economía de los Recursos Naturales
- * Extensión y comunicación
- * Desarrollo Rural
- * Educación ambiental

3. Aspectos institucionales

- * Planificación de cuencas
- * Elaboración y evaluación de proyectos
- * Planificación y manejo de cuencas hidrográficas
- * Sistemas de información geográfica aplicados al manejo de los recursos naturales

4. Adiestramiento en servicio

A modo de ejemplo de estos temas de capacitación, a continuación aparecen desglosados tres cursos modelo, uno por categoría. La modalidad de adiestramiento en servicio no se ejemplifica por su misma naturaleza.

A. Aspectos biofísicos. Curso modelo:

MODELACION HIDROLOGICA E HIDRAULICA USANDO HEC-1 Y HEC-2

a. Propósitos:

* Presentar los principios básicos de la hidrología de eventos de escurrimiento máximo, en cuencas complejas;

* Analizar los principios básicos de la hidráulica de ríos, para la obtención de los perfiles de la superficie del agua;

* Diseñar el programa de recolección y generación de datos de entrada;

* Adquirir la habilidad de usar los modelos HEC-1 y HEC-2;

* Interpretar la información de los archivos de salida;

* Diseñar las mejoras geométricas de los ríos.

b. Duración: Dos semanas.

c. **Instructores:** Personal del Proyecto RENARM/Cuencas del CATIE en colaboración con técnicos del SENARA y la Universidad de Costa Rica.

ch. Temas centrales del curso:

- * Hidrología de eventos extremos;
- * Modelación hidrológica de cuencas;
- * Introducción a COED;
- * HEC-1;
- * Análisis de cuencas con poca disponibilidad de información;
- * Hidráulica de flujo con superficie libre;
- * Modelación hidráulica de ríos;
- * HEC-2;
- * Modelación hidráulica.

d. Requisitos de admisión: -El curso está concebido para ingenieros en actividades hidrológicas e hidráulicas .

-Se requiere un conocimiento básico en el uso de microcomputadoras, pero no necesariamente experiencia en HEC-1 o HEC-2.

e. Número de participantes: 20 personas.

f. Lugar y fecha de realización: __

g. Matrícula: __

B. Aspectos socioeconómicos y culturales.

Curso modelo:

EXTENSION Y COMUNICACION, EN EL CONTEXTO DE LA AGRICULTURA DE LADERA

a. Propósitos:

* Actualizar los conceptos y fundamentos de la extensión y de la comunicación adecuados a proyectos y prácticas de conservación en el contexto de cuencas hidrográficas;

* Profundizar en el análisis de los diferentes modelos del proceso de generación, validación y transferencia de tecnología;

* Desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita, y el uso de los diferentes medios de apoyo para la comunicación efectiva.

b. Duración: Dos semanas

c. Instructores: Personal del Proyecto RENARM/Cuencas del CATIE.

ch. Temas centrales del curso:

- * Conceptos básicos del manejo de cuencas
- * Sistemas de generación y transferencia tecnológica
- * Conceptos y fundamentos metodológicos de la extensión rural
- * Patrones culturales y formas de organización propias al sistema social de la agricultura de laderas
- * Caracterización y análisis de sistemas de producción
- * Uso de métodos para la clasificación rápida de capacidad de la tierra
- * Prácticas de conservación de suelos y aguas
- * Técnicas y procedimientos de la extensión
- * Comunicación y medios audiovisuales
- * Capacitación de pequeños y medianos productores en prácticas de conservación

d. **Requisitos de admisión:** El curso está concebido para extensionistas o supervisores de área relacionados de manera directa con agricultura de ladera en el contexto de proyectos de manejo de cuencas hidrográficas.

e. **Número de participantes:** 20 personas.

f. **Lugar y fecha de realización:** ---

g. **Matrícula:** ---

C. Aspectos institucionales: Curso modelo

MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

a. Propósitos:

* Adquirir conocimiento de los diferentes conceptos del manejo integrado de los recursos naturales y en particular del manejo de cuencas hidrográficas;

* Conocer los diferentes componentes que integran el manejo de cuencas;

* Saber reconocer y priorizar los problemas de la cuenca, en particular en tierras de ladera, incluyendo los aspectos biofísico y socioeconómico;

* Utilizar conocimientos básicos del instrumento que aportan los sistemas de información geográfica para el manejo de los datos espaciales, con el propósito de facilitar una mejor toma de decisiones respecto a los componentes de manejo de la cuenca.

b. Duración: Dos semanas.

c. Instructores: Personal profesional del Proyecto RENARM/Cuencas del CATIE.

ch. Temas centrales del curso:

- * Marco conceptual del manejo integrado de los recursos naturales, y de cuencas hidrográficas en particular
- * Aspectos biofísicos, legales, institucionales, socioeconómicos, políticos y culturales
- * Diagnóstico de la problemática y metodologías de reconocimiento
- * Estrategias de intervención
- * Técnicas y métodos para lograr el uso sostenible de los recursos
- * Conceptos básicos de sistemas de información geográfica
- * Subsistemas de entrada, almacenamiento, análisis y resultados de la modelación espacial
- * Modelos de elevación digital
- * Manejo de diferentes programas

d. **Requisitos de admisión:** El curso está dirigido a administradores de programas e investigadores relacionados de manera directa o indirecta con agricultura de ladera, en interacción específico con la conducción del manejo integrado de cuencas hidrográficas.

e. **Número de participantes:** 15 personas.

f. **Lugar y fecha de realización:** ___

g. **Matrícula:** --



Anexo 2. LINEAS GENERICAS DE INVESTIGACION EN MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

Siguiendo las directrices de la Dirección General del CATIE, y los lineamientos y metas del Proyecto RENARM-Cuencas, las líneas tentativas de investigación convergentes con este programa académico son de carácter aplicado a la solución de problemas específicos, tanto en términos de trabajos de tesis, como de los asistentes de investigación.

* Tipos genéricos de investigación:

- Control en la degradación de los recursos naturales.
- Mejoramiento de la productividad.
- Impactos socioeconómicos y culturales.
- Metodologías de análisis y gestión.
- Validación de métodos y técnicas de conservación de suelos, agua uso apropiado de la tierra.
- Investigación básica sobre las relaciones e interacciones agua, suelo, árbol, cultivos y ganadería.
- Aprovechamiento de los recursos de la cuenca hidrográfica.
- Niveles de adopción de prácticas de conservación de los recursos.
- Internalidades y externalidades de la cuenca hidrográfica.
- Modelación hidrológica.
- Modelación hidráulica.
- Sistemas de producción e impacto ambiental.
- Sistemas de transferencia y niveles de adopción.
- Utilización sostenible del recurso hídrico en proyectos de agua potable, hidroenergía, energía y drenaje.

Anexo 3. CRITERIOS PARA EVALUAR EL DISEÑO CURRICULAR

Los criterios propuestos son:

A. De carácter general

-El grado de correspondencia que se obtenga entre los objetivos y el perfil propuestos, por un lado, y por el otro la aplicación de los profesionales ya especializados al regresar a sus países;

-Grado de respuesta a la necesidades de la Región y de sus instituciones en materia de formación de sus recursos humanos para el manejo de los recursos naturales, en particular de cuencas hidrográficas.

B. De carácter curricular

-Coherencia interna del Plan.

-Flexibilidad, de acuerdo al perfil de ingreso.

-Nivel de formación propuesto del egresado.

-Representatividad de los múltiples campos del saber que inciden en la orientación;

-Proporcionalidad de los subconjuntos de cursos que integran las asignaturas generales, básicas y específicas de la especialización, por tipos de formación;

-Inter-relación de cursos (secuencia, prerrequisitos, complementariedad, objetivos finales).

C. De carácter particular:

-Pertinencia de los propósitos de cada asignatura en relación con el marco directriz de la Maestría y su orientación específica;

-Validez científica y sociocultural de los temas tratados en cada asignatura;

-Intensidad de cursos (créditos, complejidad).

BIBLIOGRAFIA

- BACHELARD, G. 1970. La formación del espíritu científico. Buenos Aires, Editorial ARGOS, 224pp.
- CATIE. 1989a. Frente al Reto. Un plan estratégico a diez años, de 1988 a 1997. Turrialba, Costa Rica, 121pp.
- 1989b. Informe sobre avances en el programa de actividades de desarrollo curricular del CATIE. Turrialba, Costa Rica, 99pp.
1990. Plan de estudios de la Maestría en Manejo Integrado de Recursos Naturales con orientación en Areas Protegidas. Turrialba, Costa Rica, 86p.
1991. Normas y procedimientos del programa de Maestría. Turrialba, Costa Rica, 44pp.
1993. Agenda para una década crítica: Plan Estratégico (1992-2001). Turrialba, Costa Rica, 73pp.
- CGIAR. 1988. Training in the CGIAR System. Report prepared by the TAC Secretariat-FAO; Los Baños, Filipinas, 67pp.
- FAO. 1988. La formación de profesionales de ciencias agronómicas para una agricultura en crisis. Programa de Cooperación Técnica, TCP-RLA, 83 pp.
- FERRAN, F.I. 1984. Los programas de maestría en América Latina. Santo Domingo, INTEC, 76 pp.
- PIAGET, J. 1987. Biología y conocimiento. México, Editorial Siglo XXI, 287pp.
- PROYECTO RENARM. 1989. Project Paper. Guatemala, 111pp.
- VILCHES, G.L. y J.COLAB. 1982. Instructivo para la elaboración o modificación de planes y programas de estudio. Dirección de Estudios Profesionales, IPN, México, 48pp.
