

Cátedra Latinoamericana de Ecología en Manejo de Bosques Tropicales y Biodiversidad

La Cátedra Latinoamericana de Ecología en el Manejo de Bosques Tropicales y Biodiversidad fue creada en 1996 a partir de una donación hecha por la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE) a la Fundación para la Enseñanza e Investigación en el Desarrollo y la Conservación de los Recursos Naturales en el Trópico Americano (FUNDATROPICOS), que es el ente administrador de los fondos que financia la cátedra.

Esta cátedra coordina y ejecuta investigaciones, lidera procesos de educación de posgrado y participa en una amplia gama de actividades de proyección, colaborando ampliamente con socios dentro y afuera de la CATIE.

Ejes de trabajo

Para llevar a cabo el amplio trabajo de esta cátedra hemos tomados tres ejes de acción: investigación, educación y proyección.

Eje de investigación

La Cátedra de Ecología ejecuta investigación aplicada en bosques naturales y territorios para apoyar el uso y conservación de la biodiversidad a múltiples escalas y mejorar la provisión de servicios ecosistémicos a comunidades rurales tanto como urbanas.

Entre las líneas que desarrolla está la determinación de los impactos de los siguientes impulsores de cambio sobre el estado de las comunidades y poblaciones de flora y fauna en bosques naturales y sobre los servicios ecosistémicos que brindan; se da énfasis al grado de interacción entre los impulsores, por ejemplo, entre las intervenciones del manejo forestal y la variación del clima:

- Cambio climático
- Fragmentación de paisajes
- Manejo forestal para producción sostenible de madera

Las evaluaciones de servicios ecosistémicos se realizan mediante la aplicación de enfoques de diversidad funcional (ver descripción de proyecto Diversus). También se investiga acerca de la efectividad de la sucesión secundaria para restaurar servicios

ecosistémicos (ver descripción de proyecto Neoselvas) y los impactos potenciales del cambio climático en bosques de montaña (ver descripción de programa CLIMIFORAD).

El enfoque de investigación y las sublíneas específicas son las siguientes:

- Investigación ecológica aplicada a largo plazo

Muchas preguntas acerca de la conservación y uso sostenible del bosque en paisajes dominados por humanos sólo pueden ser contestadas a través de la investigación a largo plazo. En Costa Rica durante el periodo de 1987-2012 el CATIE estableció un conjunto de diez estudios a largo plazo sobre dinámica de bosques en parcelas permanentes de muestreo (PPM), dentro del contexto de impactos antropogénicos. Estos estudios, entre los que se encuentran estudios experimentales formales, incluyen 150 parcelas que en total cubren unas 147 hectáreas con datos de miles de árboles, palmas y lianas, alcanzando la medición más antigua: unos 25 años.

Esta línea de trabajo única que ejecuta la Cátedra, ahora apoyada por nuevos consorcios institucionales y fuentes de financiamiento (ver la descripción del proyecto *Successional pathways and rates of change in tropical forests of Brazil, Costa Rica, and Mexico*(Neoselvas) y del Programa CLIMIFORAD, por ejemplo), ha proveído datos cuantitativos confiables sobre temas como los siguientes:

- Productividad del manejo forestal y sus impactos en procesos y servicios ecosistémicos
- Fijación de carbono y restauración de la biodiversidad en tierras agrícolas abandonadas
- Potencial de corredores en paisajes fragmentados para conservar comunidades vegetales y especies de árbol
- Relación entre variabilidad ambiental y altitudinal, tipos de bosques y servicios ecosistémicos
- Impactos del cambio climático en la distribución de bosques, especies y su funcionalidad

La información reunida a lo largo de más de dos décadas de monitoreo ha influenciado la gestión de bosques y territorios en la región en forma directa e indirecta a través de su uso en la educación de graduados. La investigación ecológica a largo plazo en parcelas

permanentes apoya esfuerzos de conservación que involucran programas de monitoreo ecológico, como la certificación forestal, la conservación en reservas privadas y el monitoreo a escala nacional para el cumplimiento de los objetivos de la Convención sobre Diversidad Ecológica (CDB).

Financiamiento: Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE), Leverhulme Trust (Londres), Departamento para el Desarrollo Internacional (DfID, Reino Unido), proyectos Neoselvas, Programa CLIMIFORAD, Iniciativa Darwin (Reino Unido), USAID, *National Science Foundation* (Estados Unidos).

- Rutas sucesionales y tasas de cambio en bosques tropicales de Brasil, Costa Rica y México (Neoselvas)

La cátedra es uno de los grupos de investigación en este proyecto coordinado por la Dra. Robin Chazdon de la Universidad de Connecticut, EE.UU. El proyecto se enfoca en estudiar los procesos de regeneración de bosques secundarios que toman lugar en tierras agrícolas abandonadas. Estudios del proyecto conducidos en la Amazonía Central (Manaus, Brasil), el noreste de Costa Rica y Chiapas, México, revelan que los cambios observados en la vegetación del bosque a menudo varían de las predicciones basadas en estudios que consideran un solo periodo de tiempo, en bosques de diferentes edades desde el abandono.

Este proyecto une cuatro proyectos existentes en bosques tropicales de Latinoamérica. Censos de la vegetación anualmente coordinados en estudios a largo plazo en parcelas permanentes son conducidos para probar predicciones específicas en cronosecuencias para un rango de variables dependientes, incluyendo densidad de tallos, distribuciones de tamaños, área basal, biomasa, riqueza de especies, composición de especies y composición de diferentes formas de vida. Tasas de cambio observadas en variables dependientes pueden ser comparadas con tasas estimadas de estudios de cronosecuencias dentro de cada región, basadas en los mejores modelos estadísticos. Entendiendo cómo las dinámicas a nivel de rodal se desvían de los patrones generales de las cronosecuencias dentro de cada una de estas regiones, los investigadores pueden identificar factores, procesos y mecanismos ecológicos claves que influyen las rutas sucesionales. Los datos obtenidos a largo plazo pueden proveer información esencial para guiar la restauración de bosques, el secuestro de carbono, y la conservación de la biodiversidad en los Neotrópicos. Por último, resultados del estudio podrían permitir

desarrollar modelos más predictivos y de aplicación más amplia sobre dinámicas de la vegetación sucesional en los paisajes tropicales complejos de hoy en día.

En su fase actual, el proyecto incorpora nuevos participantes trabajando en bosques secos de Nizanda, Estado de Oaxaca, México.

Financiamiento: National Science Foundation (EE.UU.).

<http://www.neoselvas.org/>

- Evaluación de la resiliencia de los sistemas ecológicos y sociales en paisajes cambiantes: una investigación doctoral o programa de educación en Idaho y Costa Rica (IGERT 2)

Denominado IGERT 2, por ser el segundo proyecto del programa de financiamiento IGERT (Programa Integrado en Educación de Graduados e Investigación) de la NSF que gana el equipo Universidad de Idaho/CATIE, la cátedra con Bryan Finegan a la cabeza es parte del equipo de investigación de IGERT 2. Finegan es además miembro del Comité Director del proyecto, que coordina la Dra. Nilsa Bosque-Pérez de la Universidad de Idaho.

El proyecto pretende formar a 24 estudiantes de doctorado del programa en conjunto CATIE/Idaho y generar conocimiento interdisciplinario sobre la resiliencia socio-ecológica de varios paisajes en Costa Rica y el estado de Idaho, E.U.

Finegan en colaboración con otros profesores de ambas instituciones guía a un equipo de cinco estudiantes trabajando en el territorio del Corredor Biológico San Juan La Selva en Costa Rica. Este es el equipo de estudiantes y el tema que atienden:

- **Adina Chain-Guadarrama:** *Functional biodiversity patterns in old-growth forests of a disturbed neotropical landscape, and their implications for ecosystem service provision*
- **Kate Cleary:** *Ecology and conservation genetics of seed-dispersing and pollinating bats in the human-dominated landscape of the San Juan-La Selva Biological Corridor*

- **André Sanfiorenzo:** *Forest fragmentation influences on the genetic diversity and reproductive ecology of bat-pollinated and/or bat-dispersed mid canopy tree species in the Caribbean lowlands of Costa Rica*
- **Ricardo Santiago-García:** *Neotropical forest succession: structural, functional and phylogenetic composition of regenerating forest communities and its implication for conservation and restoration of the San Juan-La Selva Biological Corridor, Costa Rica*
- **Irene Shaver:** *The Effects of Land Use Change and Human Migration on Costa Rica's Biodiversity Conservation Initiatives*

Financiamiento: National Science Foundation (E.U.), CONACyT (México, Chain-Guadarrama)

<http://www.cals.uidaho.edu/igert2>

- Diversus (*Efectos de la biodiversidad funcional sobre los procesos y servicios ecosistémicos y sobre la sostenibilidad en América*)

El cambio en el uso de la tierra es considerado por muchos como el conductor de cambio global con el mayor potencial para afectar la biodiversidad y los procesos y servicios ecosistémicos en las próximas décadas. Una de las principales formas en que el cambio en el uso de la tierra puede alterar el funcionamiento de los ecosistemas es a través del cambio en la diversidad funcional (DF) de las plantas. Estas alteraciones modifican los servicios de los ecosistemas percibidos por diferentes grupos de interesados.

La investigación se dirige hacia el diseño e implementación de un nuevo enfoque interdisciplinario para analizar y comparar información de estudios de campo del cambio de uso de la tierra en América, desde los trópicos hasta la tundra. Se construye un ligamen conceptual entre las trayectorias de los principales cambios de usos de la tierra, la DF, los procesos y servicios ecosistémicos, y la vulnerabilidad-sostenibilidad de los sistemas de producción que se basan en ellos. Se ofrece un contenido empírico para tal enfoque a través de la integración de nuevos estudios de DF y procesos ecosistémicos, y ligando modelos conceptuales ecológicos y socioeconómicos e información empírica sobre los servicios ecosistémicos percibidos obtenidos en el campo. Métodos de investigación tradicionales para la obtención de información empírica en el campo, pueden ser combinados con metodologías participativas para promover el involucramiento

de diferentes grupos de interesados desde los estados iniciales de los procesos.

Para desarrollar el marco conceptual interdisciplinario se ha logrado ya:

- Construir una red de científicos que relacionen el uso de la tierra como un conductor de cambio global, cambios en DF, y procesos y servicios ecosistémicos en América.
- Desarrollar la primera comparación de los efectos del uso de la tierra sobre la DF y establecer cómo estos tienen el potencial de modificar los procesos ecosistémicos en sistemas bajo diferentes grados de control climático.
- Establecer relaciones entre DF, funcionamiento ecosistémico y los principales servicios ecosistémicos percibidos por diferentes grupos de interesados locales y no locales.
- Desarrollar un marco conceptual y un conjunto de herramientas empíricas y recomendaciones, disponibles para una amplia comunidad de científicos, para-científicos y manejadores de la tierra, para ser usadas como base para la toma de decisiones de manejo dirigidas a evaluar y optimizar los valores de los servicios ecosistémicos de la tierra considerando los intereses de diferentes grupos.

El proyecto tiene el potencial para avanzar el campo interdisciplinario de la ecología y la sostenibilidad en la región. Puede mejorar el conocimiento científico de la relación entre la DF y los procesos ecosistémicos, y puede llevar a cabo el primer intento a gran escala para evaluar la DF en bosques neotropicales megadiversos. Un conjunto de protocolos estándar que puede ser usado ampliamente en el estudio y manejo de la DF en la región puede ser desarrollado en el proceso y puesto a disposición de una comunidad más amplia. El proyecto puede proveer el primer marco conceptual, apoyado por datos empíricos y validados por la participación de diferentes grupos interesados, acerca de las relaciones entre DF y los servicios ecosistémicos obtenidos o perdidos por diferentes prácticas de uso de la tierra comunes en la región. Se contribuirá a la construcción de capacidades en evaluaciones interdisciplinarias de ecosistemas en América, con énfasis en latinoamérica, a diferentes niveles, desde científicos hasta organizaciones rurales.

Financiamiento: Inter-American Institute for Global Change Research (IAI), IAI-CRN 2015 (apoyado por la *National Science Foundation*, Grant GEO-0452325).

<http://www.nucleodiversus.org/>

- Programa regional: Impactos Potenciales del Cambio Climático en ecosistemas forestales en cordilleras Iberoamericanas y herramientas para la adaptación de la gestión (CLIMIFORAD –Climate change, Iberoamerican Mountain Forests and Adaptation)

El programa regional *Impactos Potenciales del Cambio Climático en Ecosistemas Forestales en Cordilleras Latinoamericanas y Herramientas para la Adaptación de la Gestión* (CLIMIFORAD) es una iniciativa coordinada por la Cátedra de Ecología del CATIE y financiada actualmente por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Instituto de Investigación Forestal de Corea. CLIMIFORAD pretende contribuir al proceso de adaptación regional al cambio climático por medio de un mayor conocimiento de sus impactos sobre ecosistemas forestales de alta montaña y a través del desarrollo de herramientas que permitan una mejor gestión forestal.

Con el programa se pretende consolidar una red internacional de centros de investigación interesados en los temas de cambio climático, adaptación, mitigación y gestión forestal adaptativa. Esta red funciona como una plataforma para fortalecer el intercambio de conocimiento y generar nueva información, fortaleciendo las capacidades de las instituciones de investigación participantes.

CLIMIFORAD prioriza el trabajo en territorios latinoamericanos, determinando impactos potenciales del cambio climático en servicios ecosistémicos brindados por bosques naturales en zonas de vida: bosque muy húmedo Premontano (bmh-P), bosque pluvial Premontano (bp-P), bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB), bosque pluvial Montano (bp-M) y páramo pluvial subalpino (pp-SA) (Holdridge 1978).

Los territorios donde actualmente se ejecutan actividades son:

- Bosque Modelo Reventazón (BMR) – Costa Rica
- Bosque modelo Departamento de Risaralda- Cuenca del río Otún - Colombia
- Parque Nacional Cerro Azul Meámbar (PANACAM), Honduras
- Bosque Modelo Comuna de Panguipulli, Región de los Ríos - Chile
- Parque Nacional Izta – Popo - México

La construcción de escenarios regionales de cambio climático en los territorios claves para el programa, el modelaje de impactos en ecosistemas, especies y servicios ecosistémicos; la consolidación de una red internacional de monitoreo en bosques, a través de parcelas permanentes ubicadas en gradientes altitudinales, y la generación de

publicaciones sobre gestión forestal adaptativa están entre los principales productos del proyecto.

Instituciones participantes (por orden alfabético):

- CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Costa Rica) - ejecuta el proyecto y utiliza recursos de la contribución del BID. Coordinador: Diego Delgado (ddelgado@catie.ac.cr), Investigador Principal: Bryan Finegan (bfinegan@catie.ac.cr)
- CIFOR – INIA: Centro de Investigación Forestal - Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (España). Investigadores principales: Isabel Cañellas (canellas@inia.es), Guillermo Gea Izquierdo (gea.guillermo@inia.es)
- CONIF: Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (Colombia). Investigador Principal: Victor Nieto (victornieto@conif.org.co)
- ESNACIFOR: Escuela Nacional de Ciencias Forestales (Honduras). Investigadora principal: Zoila Ávila (z.avila@esnacifor.edu.hn, nedad2@yahoo.com)
- FIC: Fundación para la Investigación del Clima (España). Investigador principal: Jaime Ribalaygua (fic@ficlima.org)
- INFOR: Instituto Forestal (Chile). Investigadora Principal: Marjorie Martin (mmartin@infor.cl)
- INIFAP: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (México). Investigador principal: Miguel Acosta Mireles (acostamm@colpos.mx)
- UPM: Universidad Politécnica de Madrid (España). Investigador Principal: Ignacio García-Amorena (ignacio.garciaamorena@upm.es)

Financiamiento: Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

<http://www.climiforad.org/>

Dentro del Programa CLIMIFORAD se desarrolla también el proyecto *Cambio Climático y bosques tropicales de montaña; procesos, ecológicos, servicios ecosistémicos y adaptación socio-ecológica*.

Este proyecto se ejecuta dentro del marco de un acuerdo de colaboración en investigación entre el Instituto de Investigación Forestal de Corea (KFRI por sus siglas en inglés) y el CATIE. Las personas responsables del proyecto son:

- Dr. Sung, Joo Han, Director de la División de Ecología Forestal y líder del proyecto por parte del KFRI,

- Dr. Park, Byung-Bae, Investigador de la División de Ecología Forestal, funge como representante técnico en representación del KFRI.
- Dr. Bryan Finegan, Director del Programa Producción y Conservación en Bosques y líder del proyecto por parte del CATIE
- M.Sc. Luis Diego Delgado, Investigador de la Cátedra de Ecología en el Manejo de Bosques Tropicales, funge como asistente técnico en representación del CATIE.

El acuerdo se extiende hasta el 31 de diciembre del 2017 y tiene las siguientes actividades:

- Determinar los efectos del clima, suelo y vegetación sobre procesos ecosistémicos en bosques a lo largo del gradiente altitudinal Caribe-Villa Mills en Costa Rica.
- Reunir conocimiento tradicional relacionado el bosque, incluyendo aspectos de biodiversidad dentro del territorio Bosque Modelo Reventazón en Costa Rica.
- Aportar conocimiento útil para tomadores de decisiones sobre los siguientes temas: a) impactos del cambio climático en ecosistemas forestales ubicados dentro del territorio Bosque Modelo Reventazón en Costa Rica, b) amenazas y estrategias para la adaptación socioecológica.

Se pretende con el KFRI desarrollar dos estudios que proporcionarán una línea base de conocimiento para apoyar el programa de trabajo en el Bosque Modelo Reventazón (uno de los territorios CLIMIFORAD):

Estudio 1. Procesos ecológicos y servicios ecosistémicos

- 1.1. Efectos del clima, suelo y vegetación sobre la hojarasca y su descomposición a lo largo de un gradiente altitudinal que se extiende desde los 400 a los 3000 msnm
- 1.2. Controles climáticos sobre el crecimiento de árboles y lianas, y el rodal, y sus relaciones con las tasas de descomposición de hojarasca a lo largo de un gradiente altitudinal que se extiende desde los 400 a los 3000 msnm.
- 1.3. Cambios en procesos ecosistémicos en bosques, incluyendo biodiversidad, a lo largo de un gradiente altitudinal que se extiende desde 400 a 3000 msnm en relación a escenarios potenciales de cambio climático

Estudio 2. Adaptación Socioecológica

2.1. Percepciones de grupos interesados sobre impactos del cambio climático, amenazas y estrategias para la adaptación socioecológica en ecosistemas forestales manejados, a lo largo de un gradiente altitudinal que se extiende desde 400 a 3000 msnm

2.2. Enfoques de manejo para la adaptación socioecológica al cambio climático

Eje de educación

Con relación a la educación en la Escuela de Postgrado del CATIE la Cátedra tiene a cargo la coordinación académica de la Maestría en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad, y dicta cursos relacionados con su ámbito de estudio. Estos son:

- Consideraciones económicas, ecológicas y sociales en el desarrollo humano sostenible: un enfoque interdisciplinario
- Ecología y biología de la conservación

De igual importancia es la supervisión de estudiantes. Cada año, los miembros de la cátedra fungen como profesores consejeros o miembros de comités de tesis de al menos diez estudiantes, tanto a nivel de maestría como de doctorado (ver por ejemplo, el proyecto IGERT 2, a través del vínculo de investigación). El líder de la cátedra es también miembro del Comité de Doctorado de la Escuela de Postgrado de CATIE.

Eje de proyección

Capacitación

En el ámbito de la proyección, la Cátedra apoya actividades de capacitación que constituyen otra importante contribución a la formación de recursos humanos en la región, con énfasis especial en los cursos estratégicos internacionales:

- Áreas Protegidas: Las Zonas de Amortiguamiento y los Corredores Biológicos en el Manejo Ecosistémico del Paisaje
- Manejo Diversificado de Bosques Naturales Tropicales

La proyección también involucra al personal de la cátedra en actividades de asistencia técnica o asesorías especializadas, sobre todo en el campo del monitoreo ecológico como herramienta de manejo de los recursos naturales.

Monitoreo Ecológico como herramienta de manejo

Una de las iniciativas que la Cátedra ha apoyado activamente es la propuesta de Programa de Monitoreo de las Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica (PROMEC-CR). La implementación de este programa se considera uno de los esfuerzos necesarios para que el país avance hacia el cumplimiento de las metas de la Convención de Diversidad Biológica (CDB).

Personal de la Cátedra de Ecología del CATIE lideró la elaboración de la propuesta, que involucró revisiones de literatura técnica, entrevistas con expertos y un taller de consulta para definir el marco conceptual del programa. A partir de este marco conceptual se definió una propuesta metodológica que abarcó los elementos del PROMEC-CR hasta el nivel de indicadores, la cual fue socializada con grupos interesados.

La propuesta contiene metas, objetivos, indicadores, protocolos metodológicos y un plan de implementación del Programa, todo esto plasmado en cuatro documentos: el Manual de Objetivos, Indicadores y Protocolos (Finegan y Sesnie 2006), el Documento Técnico de Referencia (Finegan y Céspedes Agüero 2006), el Plan de Implementación (Finegan 2006), y un Resumen Ejecutivo. Actualmente se está en la fase de implementación del programa. Se espera tener el primer informe del estado de conservación del país durante el 2013, y un plan consolidado para la implementación del programa a partir de ese año está siendo preparado. Actualmente este trabajo es una colaboración con la Cátedra Latinoamericana de Áreas Protegidas y Corredores Biológicos Kenton Miller.