SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL BOSQUE NATIVO A SISTEMAS ACUÁTICOS BAJO FLUCTUACIONES CLIMÁTICAS (FORECOS)

Área de investigación:
Ecosistemas Terrestres y Acuáticos

Investigador Responsable:
Antonio Lara Aguilar (hasta agosto 2007) (1)
Mario Pino Quivira (desde agosto 2007) (1)

Investigadores Asociados:
Antonio Lara Aguilar (investigador responsable alterno) (1), Sandor Mulsow (1), Carlos Jara (1)
(1) Universidad Austral de Chile

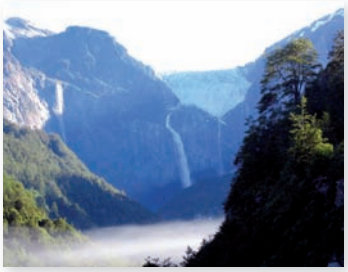
Institución albergante:
Universidad Austral de Chile

Inicio: *febrero 2002*
(renovación aprobada en mayo de 2005)

Término: *agosto 2008*

Financiamiento ICM 2006-2008 (en $ 2008): *$508.024.345*

Web:
www.forecos.net



ENFOQUE/ÁREAS DE TRABAJO

Estudio de los servicios ecosistémicos de los bosques ante fluctuaciones climáticas. Investigación enfocada en el manejo de los bosques nativos para la producción de agua (consumo humano y salmonicultura), recreación, pesca deportiva y conservación de diversidad biológica, en un marco de fluctuación climática y ambiental en los últimos 14.000 años.

APERTURA DE NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN EN EL PERIODO

- Rol de los vertebrados marinos: funciones ecológicas y servicios ecosistémicos que soportan el turismo
- Recursos bentónicos en ecosistemas costeros marinos, manejo y estrategias de conservación
- Restauración de servicios ecosistémicos referidos a la producción de agua (cantidad y calidad)
- Cuantificación y valoración económica de servicios ecosistémicos como base para el establecimiento de políticas y toma de deciones relativas a recursos naturales

PRINCIPALES LOGROS DE INVESTIGACIÓN

- Consolidación y reconocimiento mundial de la importancia de las investigaciones basadas en el sitio Monte Verde y su aporte a las nuevas teorías del poblamiento de América, que derivan en nuevas interpretaciones del uso del espacio costero y sus recursos en los ámbitos alimentario y medicinal
- Los trabajos paleolimnológicos realizados en conjunto con los investigadores de la Universidad de Gent (Prof. Marc de Batist) han propuesto nuevas interpretaciones acerca de la variabilidad climática en el Pleistoceno superior y Holoceno, así como han permitido reconocer varios sismos gigantes anteriores a 1960
- Los estudios en el sitio Paleontológico Pilauco han permitido interpretar su origen, una intensa variabilidad climática durante la transición Pleistoceno-Holoceno, y registrar 7 familias de mamíferos, algunas de ellas extintas en el continente y otras extantes, dejando abierta la posibilidad de intervención humana contemporánea a Monte Verde
- Los estudios dendrocronológicos asociados a modelos matemáticos han permitido la reconstrucción climática de los últimos 6.000 años, y la reconstrucción de caudales de ríos de enorme importancia por los servicios ecosistémicos que aportan al cultivo de salmones

- La cuantificación de los servicios ecosistémicos de los bosques nativos, como una oportunidad para la conservación y manejo de los mismos, asociado a modelos matemáticos, han permitido relacionar por primera vez y de manera significativa el área cubierta por bosques nativos con la generación de caudales y la producción de agua en verano, así como la relación con la abundancia de truchas y su impacto en la pesca deportiva
- Valoración de la contribución del bosque nativo en la regulación del balance hídrico y abastecimiento de agua, usando aproximaciones de funciones productivas
- Evaluación económica de otros bienes y servicios incluidos madera, productos forestales no maderables (PFNM) y recreación, usando técnicas de valoración de mercado y no-mercado
- Las estimaciones de la producción primaria en los fiordos de la región sur-austral de Chile ha permitido dimensionar el potencial de este sistema marino costero como un servicio ecosistémico para secuestrar carbono desde la atmósfera hacia la zona profunda de los fiordos

PRINCIPALES AVANCES Y DESCUBRIMIENTOS DE CONNOTACIÓN MUNDIAL

- Investigación sobre la reconstrucción del caudal del Río Puelo desde el año 1599 a partir de anillos de crecimiento es la primera de este tipo que se ha realizado en el Dominio Pacífico de América del Sur. Esta reconstrucción provee información de gran utilidad para entender la variabilidad de largo plazo en la disponibilidad de agua en esta región y documenta por primera vez la influencia del Índice de Oscilación Antártico (*Antarctic Oscillation* AAO) en los caudales de Primavera y Verano (diciembre a mayo) en América del Sur
- Cuantificación de los servicios ecosistémicos de los bosques nativos como una oportunidad para la conservación y manejo de los bosques nativos. Este resultado incluye el desarrollo de ecuaciones lineales que relacionan el área cubierta por bosques nativos en las cuencas con la generación de caudales y la producción de agua en verano. También se desarrolló una ecuación lineal que relaciona la abundancia de truchas en función del área de bosque nativo en las áreas ribereñas. Estas ecuaciones permitieron estimar un aumento de la producción de agua de un 14,1% y de un 14,6% para la abundancia de truchas por cada 10% de aumento en el área de bosques nativos. Esta aproximación metodológica es de relevancia mundial pues permite la cuantificación de los servicios ecosistémicos ante variaciones graduales de la cobertura de bosques y puede aplicarse a otras regiones como base para la formulación de políticas y toma de decisiones
- Valoración económica de los servicios ecosistémicos de bosques templados del Hemisferio Sur, ya que la mayor parte de estos estudios se han hecho para áreas tropicales o bosques del Hemisferio Norte. Aporte de relevancia mundial al valorar en términos económicos tres servicios ecosistémicos: producción de agua potable, recreación y mantención de la fertilidad del suelo. Esta valoración es usada como base para proponer una política más activa que incorpore incentivos por parte del estado para resguardar la conservación y manejo sustentable de recursos para los cuales se ha demostrado su alto valor económico. Esta metodología y enfoque son de gran utilidad para estudios similares en otras regiones

ACTIVIDADES Y LOGROS EN EDUCACIÓN

Formación de jóvenes científicos (número en formación por año)

	2006	2007	2008	Promedio 3 años
Licenciaturas	41	17	11	23
Magísters	9	1	1	3,7
Doctorantes	10	12	10	11
Postdoctorantes	-	3	-	1
TOTAL				

NÚMERO DE PUBLICACIONES

	Publicaciones ISI o similares	Publicaciones SCIELO o similares	Libros	Capítulos de libros	Otros	Total publicaciones
2006	21	-	1	12	10	44
2007	25	6	2	6	2	41
2008	16	4	1	12	-	33

PRINCIPALES ACTIVIDADES Y LOGROS EN ORGANIZACIÓN DE EVENTOS CIENTÍFICOS

- Conferencia para la comunidad valdiviana "Cambio Climático Global: bases físicas y sus consecuencias para Chile" realizado en Valdivia por el Dr. Ricardo Villalba
- Conferencia "Nothofagus Pumulio: retención dispersa y agregada en la proposición de la cosecha a la conservación de la biodiversidad"
- Congreso internacional "Servicios ecosistémicos en los Neotrópicos: estado del arte y desafíos futuros"
- Curso "Geographic Information System and Natural resources conservation"
- Seminario "Después de la explosión: desafíos científicos de la erupción del volcán Chaitén" realizado en Puerto Montt para estudiantes universitarios, docentes y la comunidad científica
- Taller "Vincular la Ciencia a la toma de decisiones en la Gestión del Agua" realizado en Valdivia
- Taller "Elementos básicos para el diseño de un programa de financiamiento para un sistema de pago por el servicio ambiental hídrico"
- Conferencia internacional "Conservation capitol in the Americas", liderada por el Dr. Antonio Lara

PRINCIPALES ACTIVIDADES Y LOGROS EN REDES DE COLABORACIÓN E INTERACCIÓN

1) Redes formales en las que participa

- Red Latinoamericana de Investigación de los Servicios Ecosistémicos (LANES) en conjunto con 14 países latinoamericanos, España y Estados Unidos
- Red Latinoamericana para la Restauración del Paisaje Forestal para la Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Rural en zonas áridas de América Latina (REFORLAN) apoyada por la Comunidad Europea
- Red Americana "Documenting, understanding and projecting changes in the hydrological cycle in the American Cordillera. IAI - CRN 2047"
- Acuerdo de cooperación con CARY INSTITUTE (Institute of Ecosystem Studies), de Nueva York (EE.UU.), uno de los centros de estudios ecosistémicos más importantes del mundo
- Red "Estudio de los efectos del cambio climático en la provisión de agua en Latinoamérica: sociedad, medioambiente y economía (PROAGUA)", apoyada por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) e integrada por 113 investigadores de 10 países
- Red de financiamiento sustentable para áreas protegidas (FISAP)

2) Actividades colaborativas

- Colaboración en diversas áreas de investigación con instituciones como el Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Mendoza (CRICYT), el Centro de Estudios del Cuaternario y el Centro de Modelamiento Matemático (CMM) de la Universidad de Chile, ambos de Chile; la Universidad de Regina (Canadá), el Centro de Información para el Medio Ambiente de la Universidad de California (EE.UU.), el Instituto de Estudio de Ecosistemas de Nueva York (EE.UU.), y le Renard Center de la Universidad de Gent en Bélgica (Convenio Marco Gobiernos de Flandes y de Chile)
- Trabajo de colaboración con la Fundación para la Innovación Agraria y Corfo para la innovación en el manejo del territorio a través de la transferencia de conocimientos a los pequeños propietarios
- Colaboración con la Subsecretaría de Agricultura y la Comisión de Agricultura, Medio Ambiente y Bienes Nacionales en el diseño y búsqueda de acuerdos en torno a la Ley de Bosque Nativo que llevó finalmente a su promulgación en Julio de 2008
- Colaboración con la Secretaría Ministerial de Agricultura y el Intendente de la Región de Los Lagos en la definición de políticas e inversiones relativas a la conservación de los bosques de alerce. Ello a través de la participación en el Consejo Consultivo Alerce, instancia público privada presidida por el Dr. Antonio Lara
- Apoyo al Ministerio de Agricultura en la formulación de los Reglamentos de la Ley de Bosque Nativo
- Colaboración con la estrategia y acciones de conservación de la Reserva Karukinka, área protegida de 300,000 ha en Tierra del Fuego de propiedad de Wildlife Conservation Society
- Acuerdo de cooperación entre el Instituto de Geociencias de la

Universidad Austral de Chile y la Oficina Técnica del Servicio Nacional de Geología Minera (Sernageomin)
- Colaboración con el Comité Nacional de Oceanografía (CONA) para la difusión del trabajo de investigación oceanográfico
- Colaboración con las empresas Lousiana Pacífico (LP) y Empresa Forestal y Ganadera Carran
- Desarrollo de experimentos de restauración en la Reserva Costera Valdiviana a través de un acuerdo con The Nature Conservancy (TNC)
- Colaboración con el Instituto Tecnológico del Salmón (Intesal) en el seguimiento de las variables ambientales que afectan a esta industria
- Red Ecoenlaces climáticos: iniciativa que busca motivar el análisis y discusión sobre la conservación y restauración del medio ambiente en la comunidad
- Investigación sobre cambio climático a largo plazo en conjunto con el Instituto Milenio de Ecología y Biodiversidad
- Investigación de la optimización de los usos de la tierra en las cuencas hidrográficas de diversos tamaños para la producción combinada de madera y agua, en conjunto con el Instituto Milenio Sistemas Complejos de Ingeniería

PRINCIPALES ACTIVIDADES Y LOGROS EN PROYECCIÓN AL MEDIO EXTERNO

- Desarrollo de un modelo para la comunicación social de la ciencia, dirigida a distintos segmentos de la sociedad desde autoridades políticas hasta vecinos de localidades urbanas y rurales, pasando por periodistas, estudiantes, propietarios, empresarios y académicos
- Red de colaboración y desarrollo social con los Comités de Agua Potable Rural del sur de Chile
- Actividad "Científicos y vecinos de Valdivia plantan alerces en la ciudad" para la comunidad en general
- Conferencia "Desafíos corporativos de la ciencia en Chile: aportes desde la comunicación social" realizada en Punta Arenas para la comunidad en general
- Conferencia "El origen de los Carnívoros en Sudamérica" realizada en Valdivia para la comunidad en general
- Congreso "Servicios de los Ecosistemas en el Neotrópico: Estado del Arte y Desafíos Futuros" realizado en Valdivia con diversas actividades para la comunidad en general
- Ceremonia de Presentación del Informe País: "Estado del medio ambiente en Chile 2005" realizado en Valdivia para profesores universitarios, estudiantes y comunidad científica en general
- 18 Conferencias sobre temas de divulgación científica y conservación del patrimonio natural
- Desarrollo de un Juego en línea destinado a estudiantes de enseñanza básica y media para mostrar cómo los servicios de los ecosistemas pueden ser protegidos (www.forecos.net/juego)
- Programa "Laboratorios urbanos: la ciencia en el parque", iniciativa en terreno para escolares
- Nodo de transferencia tecnológica con actividades en localidades como Osorno, Purranque, Los Muermos, Calbuco y Hornopirén para compañías, industrias y servicios
- Edición y producción del DVD "Un Gonfoterio" que cuenta la historia ambiental de Osorno
- Edición y publicación de los libros Plantas Amenazadas del Centro Sur de Chile (2006) y Pilauco: un sitio complejo del pleistoceno tardío (2008) destinados a la comunidad en general, a la industria y los servicios públicos
- Edición y producción del Folleto ¿De qué sirve la ciencia si no se comunica? para la comunidad en general
- Edición y producción del DVD motivacional ECOENLACES destinado a estudiantes de enseñanza básica y media
- Exhibición "Alerce: enciclopedia milenaria de los cambios ambientales" realizada en Santiago, Osorno, Valdivia y Castro
- Mesa Redonda "Pago por servicios ambientales en Chile: una necesidad urgente" realizado en Valdivia para profesores universitarios, estudiantes y comunidad científica en general
- Producción de una Guía bilingüe para la conservación de peces nativos destinada al público en general
- Programa especial de capacitación para autoridades políticas de la Región de Los Ríos
- Seminario Internacional "Después de la explosión: desafíos científicos de la Erupción del Volcán Chaitén" realizado en Valdivia
- Talleres de educación científica EcoEnlaces en Temuco, Concepción, Valdivia y Rancagua para estudiantes de enseñanza media
- Taller "Interpretación ambiental y cultural para el fortalecimiento de empresas etnoturísticas de asociaciones indígenas y colonos de Lonquimay" para la comunidad dirigentes y comuneros pehuenches
- Cierre de proyecto "Proyectos urbanos, la Ciencia en el parque" realizada en Valdivia para la comunidad en general
- 13 talleres realizados en la zona sur del país en áreas como diversidad biológica, proyectos hidroeléctricos, bosques nativos, gestión del agua y ecosistemas en el sur de Chile, entre otras
- Trabajo en conjunto con la comunidad de restauración de los humedales de Valdivia
- 143 apariciones en medios de comunicación nacionales escritos, televisivos y radiales durante 2006, 2007 y 2008

Más información: www.forecos.net