



Índice Contents

Informe Anual 2003-2004 Annual Report 2003-2004

Editorial	2
Editorial	2
Una Década de Éxitos Decade of Success	12
Creando una Ciencia Ambiental Interdisciplinaria para el Siglo XXI: Cuestiones Clave y el Aporte de las Iniciativas de Investigación y Capacitación del IAI Fashioning an Interdisciplinary Environmental Science for the 21 st Century: Key Issues and the Contributions of IAI Research and Training Initiatives	20
Variabilidad Climática y Salud en las Américas: Estudios Cooperativos Financiados por el IAI Climate Variability and Health in the Americas: Collaborative Studies Supported by the IAI	34
Efectos del Clima y el Uso del Suelo en el Funcionamiento de los Ecosistemas: Desafíos y Perspectivas del Sur Climate and Land-Use Controls on Ecosystem Functioning: Challenges and Insights from the South	46
Destaques 2003–2004 del IAI: Ampliando el Conocimiento Regional IAI Highlights 2003–2004: Enhancing Regional Knowledge	62
Desarrollo de Capacidades Científicas Mediante la Educación y la Capacitación Building Scientific Capacity through Training and Education	88
Miembros de las Entidades Institucionales del IAI Members of IAI Institutional Entities	102
Mecanismos de Comunicación y Difusión Communication and Outreach Mechanisms	110
Informe de Auditores Independientes Report of Independent Public Accountants	116
Abreviaturas y Siglas Abbreviations and Acronyms	128

Editorial

Estimados Colegas:

El año fiscal 2003–2004 fué particularmente agitado e intenso para el IAI. Se emprendieron numerosas iniciativas en diversas áreas conforme a la Agenda Científica y a la misión, objetivos y estrategias del Instituto y bajo la guía del Comité Asesor Científico, el Consejo Ejecutivo, la Conferencia de las Partes y otros grupos consultivos.

En el área ejecutiva, el CRN (Red de Investigación Cooperativa), el programa principal de investigación del IAI, continuó con sus excelentes resultados; se organizaron tres institutos de capacitación; se inició la segunda ronda del programa Pequeños Subsidios de Investigación (SGP-II); se celebraron varias reuniones del Comité Asesor Científico, el Consejo Ejecutivo, la Conferencia de las Partes (y el Foro vinculado a la misma); y el IAI participó en un importante número de eventos organizados por otras instituciones que trabajan sobre el cambio global (tales como el Sistema para el Análisis la Investigación y la Capacitación [START], el Grupo Internacional de Agencias de Financiamiento [IGFA], y el Programa Internacional de Dimensiones Humanas [IHDP]).

Quiero resaltar el considerable esfuerzo realizado por la Dirección Ejecutiva para organizar tres institutos de capacitación durante el pasado año fiscal, a pesar de los muy limitados recursos, tanto financieros como humanos. Estamos muy satisfechos con los resultados sumamente positivos de estas actividades de capacitación, que contaron con la colaboración y apoyo de varias instituciones y cubrieron áreas del cambio global que tienen gran relevancia socioeconómica y para la formulación de políticas. Las evaluaciones de los participantes de cada uno de los institutos fueron realmente alentadoras, particularmente en lo referente al enfoque multidisciplinario, la gran calidad de las clases, la utilidad de la información provista y la pertinencia de los temas. Podemos asegurar que los tres institutos de capacitación alcanzaron plenamente los objetivos propuestos gracias al compromiso y esfuerzo sustanciales de todas las personas e instituciones involucradas. El Instituto sobre vulnerabilidad despertó un interés altísimo y las agencias co-patrocinadoras (el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], la Organización de Estados Americanos [OEA], y la Agencia Interamericana de Cooperación y Desarrollo [AICD]) están abiertas a extender su apoyo a futuros eventos de este tipo para las regiones del Sur.



Editorial



Gustavo V. Necco
Director

Dear Colleagues:

The fiscal year 2003–2004 was particularly hectic and intense for the IAI. Numerous activities were undertaken, in several areas—in accordance with the Science Agenda and with the mission, objectives, and strategies of the Institute and under the guidance of the Scientific Advisory Committee, the Executive Council, the Conference of the Parties, and other advisory groups.

In the executive area, the CRN (Collaborative Research Network), the IAI's major research program, continued its excellent performance; three training institutes were organized; the second round of the Small Grants Program (SGP-II) got under way; several meetings of the Scientific Advisory Committee, the Executive Council, the Conference of the Parties (and its associated Forum) took place; and the IAI participated in a number of important events organized by other institutions working on global change issues (such as the System for Analysis, Research, and Training [START], the International Group of Funding Agencies [IGFA], and the International Human Dimensions Programme [IHDP]).

I want to highlight the considerable effort made by the Directorate to organize the three training institutes during this past fiscal year—in spite of severely limited resources, both human and financial. We were pleased with the very positive results of these training activities, which involved the collaboration and support of several institutions and covered areas of global change having significant socioeconomic and policy-making relevance. The assessments of the participants at each one of the institutes were extremely encouraging indeed, particularly regarding the multidisciplinary approach, the high quality of the lectures, the usefulness of the information provided, and the appropriateness of the subjects. We can confidently state that the three training institutes fully reached their planned objectives, thanks

Con respecto a las actividades científicas, este informe incluye una síntesis de las contribuciones y logros del Programa Científico Inicial, el Programa de Pequeños Subsidios y el Programa de Redes de Investigación Cooperativa, actualmente en su fase final. Los datos de la primera ronda del Programa de Pequeños Subsidios (SGP I) confirman la validez del enfoque que apunta a financiar la investigación de pequeña escala, el desarrollo de capacidades y las actividades de planificación que faciliten el desarrollo programas científicos mayores y que potencialmente conduzcan a propuestas al CRN.

El Programa CRN continúa demostrando una enorme vitalidad. Aunque se debió cancelar un proyecto, los grupos restantes no sólo ayudaron a incrementar y mejorar significativamente nuestro conocimiento sobre los fenómenos regionales del cambio global sino que también han expandido substancialmente la red mediante el agregado de investigadores (PIs y CoPIs) e instituciones de las Américas y de otros continentes. También es notoria la ampliación de las actividades de desarrollo de capacidades del programa CRN en términos de mayor participación de estudiantes, el agregado de fondos suplementarios o paralelos, y en algunos casos, la producción de información para usuarios externos. En este informe se incluyen algunos ejemplos como los artículos de dos científicos sobre temas de gran relevancia para la región: uno referente a las vinculaciones entre la variabilidad climática y la salud y el otro sobre cuestiones de uso y cobertura del suelo desde las perspectivas de las ciencias sociales y las físicas. El tema de los problemas de la salud humana y las enfermedades vinculadas a factores ambientales, básicamente el clima, es de particular importancia para la región. (Como ejemplo, en octubre de 2003 fui invitado por la oficina Regional de la Organización Panamericana de la Salud [OPS] en Brasilia, para dar una conferencia sobre las actividades del IAI referidas a la salud humana.)

Entre varios proyectos CRN de primer nivel, el Proyecto NICOP/LA PLATA (CRN-061),—una actividad del Consorcio de Cambio Climático del Atlántico Sur (SACC) co-financiado por el IAI y la Oficina de Investigación Naval (ONR), EE.UU. —, es un excelente ejemplo de la cooperación y compromiso entre científicos e instituciones oficiales (en este caso fuerzas armadas) de varios países miembro. Su objetivo común es avanzar nuestro conocimiento acerca de las corrientes oceánicas en el Atlántico Sudoccidental. Las campañas de recolección de datos de esta red han sido un modelo de colaboración y trabajo en equipo, conforme a los principios y valores promulgados por el IAI. Estas campañas también utilizaron instrumentos de observación muy avanzados para estimar la salinidad mediante sensoramiento remoto, una herramienta que seguramente iniciará una revolución en la manera de estudiar los océanos en un futuro cercano.

Durante este período, los investigadores del CRN han sido reconocidos en varias ocasiones por sus logros profesionales. Dos Investigadores Principales de diferentes disciplinas científicas recibieron un premio muy codiciado en reconocimiento a la excelencia de su trabajo y otro fue nominado como Académico de número en una renombrada academia europea. Es más, el mismo IAI ha recibido un premio (el Premio Verde de las Américas, 2003) en reconocimiento a sus contribuciones al conocimiento ambiental, particularmente sobre el cambio climático, en las Américas.

La Conferencia sobre Cambio Global de Científicos Jóvenes, organizada en octubre de 2003 por START y patrocinada por la Sociedad Científica del Sistema Terrestre en colaboración con el IAI, la Red Asia-Pacífico (APN), El Consejo Internacional de Ciencia (ICSU), y otras instituciones, pusieron de manifiesto el alto nivel de la ciencia

to the substantial efforts and commitment of all persons and institutions involved. The institute on vulnerability sparked an especially high level of interest, and the co-sponsoring agencies (the United Nations Development Programme [UNDP], the Organization of American States [OAS], and the Inter-American Agency for Cooperation and Development [IACD]) are open to continuing their support with a future event of this kind for Southern areas.

Regarding science activities, this report includes summaries of the contributions and achievements of the IAI Initial Science Program, the Small Grants Program, and the Collaborative Research Network program, now in its final years of execution. The data from the first round of the Small Grants Program (SGP I) confirm the validity of the approach, which targets the support of small research, capacity-building, and planning activities that will facilitate the development of larger science programs and potentially lead to CRN proposals.

The CRN program continues to demonstrate an enormous vitality. Although one of the projects had to be cancelled, the remaining groups have not only helped to significantly increase and improve our understanding of regional global change phenomena, but have also expanded the network substantially, by adding both investigators (PIs and Co-PIs) and collaborating institutions—from other continents as well as from the Americas. The broadening of the capacity-building activities of the CRN program is also noteworthy, in terms of greater student participation, the raising of supplemental or parallel funds, and in some cases the production of information for external users. A number of examples are included in this report, as are two articles by IAI scientists on subjects highly relevant to the region: one discussing links between climate variability and health and one exploring land use and land cover issues from the social and physical science perspectives. The issue of human health problems and diseases related to environmental factors, mainly climate, is of particular importance for the region. (As an illustration, in October 2003 I was invited by the Regional Office of the Pan American Health Organization [PAHO] in Brasilia, to lecture on IAI activities related to human health.)

Among several first-rate CRN projects, the NICOP/LA PLATA Project (CRN-061), an activity of the South Atlantic Climate Change (SACC) Consortium that is co-sponsored by the IAI and the Office of Naval Research (ONR), USA, is an excellent example of cooperation and engagement among scientists and official institutions (notably armed forces) from several member countries; their common goal is to advance our knowledge of ocean currents in the southwestern South Atlantic. The data-gathering campaigns of this network were a model of collaboration and teamwork, in accord with the principles and values promulgated by the IAI. These campaigns also employed a very new and advanced observing instrument for estimating salinity through remote sensing—a tool that will surely initiate a revolution in the way oceans are studied in the immediate future.



*IAI Summer Institute on
Vulnerability Associated with
Climate Variability and Climate
Change in Central America and
the Caribbean*

*Santo Domingo, Dominican Republic,
October 26 – November 8, 2003*



producida por los científicos jóvenes de las Américas. Un miembro del grupo sudamericano de investigadores vinculado a las actividades del IAI, obtuvo el premio máximo: la Medalla Paul Crutzen (el artículo Controles del clima y el uso del suelo en el funcionamiento de los ecosistemas de este informe presenta el trabajo del grupo al que pertenece). Asimismo, los grupos de las Américas financiados por el IAI obtuvieron dos de las tres menciones destinadas a los posters. Es muy gratificante ver que muchos miembros jóvenes de la familia de investigación del IAI son capaces de competir exitosamente en la arena internacional.

Durante el pasado año fiscal el SAC brindó una guía sustancial y sugerencias acerca del desarrollo programático del IAI. Entre sus contribuciones se encuentran las propuestas a ser financiadas bajo la segunda ronda del Programa de Pequeños Subsidios (SGP II), el cierre de la primera ronda del programa CRN, y el lanzamiento de la segunda ronda de CRNs.



En el área de comunicaciones, en el período 2003–2004 se editaron tres números del Boletín del IAI (IAI Newsletter); se realizó y distribuyó, —en Inglés y español—, el Libro Aniversario del IAI celebrando los primeros diez años del Instituto (1992–2002); la preparación (como parte de la documentación para el EC, la CoP y su Foro) del documento, “Los Primeros Diez Años del IAI: Observaciones, Mediciones, Comprensión y Documentación de los Cambios Ambientales en las Américas”; y la producción de varios folletos y panfletos. El Listserver continuó distribuyendo información a sus suscriptores, y la Dirección Ejecutiva planificó la revisión y actualización del sitio web y el Sistema de Datos e Información del IAI (esto último en colaboración con el Oak Ridge National Laboratory de los EE.UU.). La información y las publicaciones vinculadas a los proyectos de investigación del IAI siguen disponibles en el sitio web del IAI.

El personal del IAI realizó numerosas visitas a varias instituciones internacionales, regionales y nacionales y participó en eventos patrocinados por algunas de ellas. Tales interacciones con la mayor cantidad posible de organizaciones, instituciones e individuos vinculados al cambio global estuvieron dirigidas a incrementar la visibilidad del IAI y fortalecer los lazos existentes o iniciar otros nuevos (en la IAI Newsletter se puede encontrar detalle de estas actividades). El 30 de octubre de 2003 se firmó oficialmente un Memorando de Entendimiento entre el Programa Internacional para la Geosfera y la Biosfera (IGBP) y el IAI durante la reunión de IGFA



CRN investigators have on several occasions during this period been recognized for their professional accomplishments. Two Principal Investigators in different scientific disciplines received a very coveted prize in recognition of the excellence of their work, and another has been nominated as Academician in a renowned European academy. Moreover, the IAI itself has received a prize (the Green Prize of the Americas, 2003) in recognition of its contributions to understanding environmental issues, particularly climate change, in the Americas.

The International Young Scientists Global Change Conference, organized in October 2003 by START and sponsored by the Earth System Science Partnership in collaboration with the IAI, the Asia-Pacific Network (APN), the International Council for Science (ICSU), and other institutions, made apparent the high level of science achieved by young scientists from the Americas. A member of a South American team of researchers, linked to IAI activities, was awarded the top prize: the Paul Crutzen Medal (the article Climate and land-use controls on ecosystem functioning, in this report, discusses the work of the team to which he belongs). In addition, IAI-supported groups from the Americas obtained two of the three honorable mentions awarded for posters. It is gratifying to see that many young members of the IAI research family are capable of successfully competing in the international arena.

Over the past fiscal year the Scientific Advisory Committee provided substantive guidance and suggestions on the programmatic development of the IAI. Among the issues for which they contributed input were the proposals to be funded under the second round of the Small Grants Program (SGP II), the closure of the first round of the CRN program, and the launch of a second round of CRNs.

In the area of communications, the 2003–2004 period saw the release of three issues of the IAI Newsletter; the completion and distribution, in both English and Spanish, of the IAI Anniversary book, celebrating the Institute's first ten years (1992–2002); the preparation (as part of the documentation for the EC and CoP and its associated Forum) of a companion document, "The First Ten Years of IAI: Observing, Measuring, Understanding and Documenting Changes in the Environment of the Americas"; and the production of several brochures and pamphlets. The Listserver continued to distribute information to all subscribers, and the Directorate made plans to review and upgrade the IAI website and the IAI Data and Information System (the latter in collaboration with the Oak Ridge National Laboratory in the USA). Information and publications related to IAI research projects continue to be available through the IAI website.

IAI personnel made a number of visits to, and participated in events sponsored by, various international, regional, and national institutions. Such interactions, with as many organizations, institutions, or individuals involved in global change as possible, were aimed at improving the visibility of the IAI and strengthening existing links or initiating new ones (detailed accounts of these activities can be found in the IAI Newsletter). A Memorandum of Understanding between the International Geosphere–Biosphere Programme (IGBP) and the IAI was officially signed on October 30, 2003, at the IGFA meeting in South Africa. Another MoU was signed on 9 June 2004, with CIIFEN (Centro Internacional de Investigación del Fenómeno El Niño), Ecuador. Discussions were also held with Brazil's National Institute for Space Research (INPE) and its Center for Weather Prediction and Climate Studies (CPTEC) to make the latter an Affiliated Research Institution.

en Sudáfrica. Con el CIIFEN (Centro Internacional de Investigación del Fenómeno El Niño) de Ecuador se firmó otro MoU el 9 de junio de 2003. Asimismo, se entablaron discusiones con Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) y su Centro para el Pronóstico del Tiempo y Estudios Climáticos (CPTEC) para convertir a este último en Institución de Investigación afiliada al IAI.

Para fomentar la interacción con los científicos brasileños e incrementar la visibilidad del IAI dentro de la comunidad científica brasileña—en particular en el INPE—, se realizaron una serie de conferencias sobre cambio ambiental global en el Auditorio IAI/INPE. Las primeras tres presentaciones fueron dictadas en Portugués por renombradas científicas brasileñas afiliadas al IAI y contaron con gran afluencia de público. Las mismas se concentraron en (1) el papel del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), (2) modelado climático, y (3) dimensiones humanas del cambio climático.

Con respecto a los asuntos administrativos e internos, el proceso de Evaluación de Desempeño ha sido completamente implementado para todo el personal del IAI y se implementaron diversas acciones diseñadas para mejorar los controles internos y los procesos administrativos. El Manual de Empleados del IAI, que describe los procedimientos básicos para el personal, continuó en ajuste siguiendo las recomendaciones del Comité Financiero y Administrativo (FAC). Se contrató una empresa de consultoría externa para revisar las clasificaciones de trabajo de organizaciones internacionales similares al IAI y hacer un relevamiento de salarios para los cargos internacionales. Conforme a las recomendaciones de los auditores externos (KPMG), se modificó el sistema de contabilidad de proyectos para que cumpla con las normas contables de los EE.UU.. La Dirección Ejecutiva enfrentó una situación difícil con el personal administrativo brindado por el país anfitrión cuando se firmó un nuevo contrato que afectó negativamente sus salarios. Se mantuvieron discusiones con las autoridades locales para explorar vías de resolución, o por lo menos atenuación, de esta situación (que aún está en estudio). Por otro lado más positivo, como continuación a la designación part-time de una científica brasileña para ayudar al IAI con las actividades científicas, las autoridades locales designaron una segunda científica desde abril de 2003 para el IAI.

La Dirección Ejecutiva, con la asistencia del Comité Ad-Hoc para las Relaciones con los Estados Miembro, también ha estado trabajando activamente con los miembros del IAI sobre temas financieros y de participación, en un esfuerzo para afianzar el compromiso de los Estados Miembro con el IAI (a fin de asegurar la sustentabilidad del Instituto). En este aspecto, muchos de los representantes nacionales del IAI fueron contactados telefónicamente y algunos miembros del Comité Ad Hoc acordaron visitas personales a los Estados Miembro. Con el apoyo del Comité Ad Hoc, se enviaron cartas a todos los países miembro del IAI solicitando las contribuciones al Presupuesto Básico (actuales y adeudadas). En el caso de algunos países, las cartas fueron acompañadas por carpetas mostrando los beneficios recibidos —en términos de investigación, capacitación y educación, y desarrollo de capacidades—, gracias a su participación en el IAI. La Dirección Ejecutiva también envió cuestionarios (diseñados con la guía del Comité Ad Hoc) al mayor nivel decisorio posible en cada país miembro del IAI, solicitando información sobre las prioridades del país con respecto a la investigación del cambio global. Los resultados de este relevamiento fueron presentados en las reuniones del CE y la CoP.

To encourage interaction with Brazilian scientists and to increase the IAI's visibility within the Brazilian scientific community—in particular at INPE—a series of conferences dealing with global environmental change issues was held at the IAI/INPE Auditorium. The first three presentations were delivered (in Portuguese) by invited, well-known, female Brazilian scientists affiliated with the IAI; these presentations, which focused on (1) the role of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) within the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), (2) climate modeling, and (3) human dimensions of climate change, were all very well attended and appreciated.

Regarding administrative and internal matters, a Performance Appraisal Review process was fully implemented for all IAI staff, and a number of actions designed to improve internal controls and administrative processes were implemented. the IAI Employee Manual, describing basic procedures for IAI staff, continued to be adjusted following recommendations from the Financial and Administrative Committee (FAC). An external consulting firm was hired to review job classifications of international organizations similar to the IAI and to conduct a salary survey for the international positions. Following the recommendations of the IAI external auditors (KPMG), the project cost accounting system was modified to bring it into compliance with the US GAAP. The Directorate faced a difficult situation with the IAI administrative workforce provided by the host country when a new contract was signed that negatively affected their salaries. Discussions have been held with local authorities to explore ways to solve, or at least palliate, this situation (which is still under review). On a more positive note, as a follow-up to the part-time assignment of a Brazilian scientist to help the IAI with science-related activities, local authorities posted a second scientist on a full-time basis beginning in April 2003.

The Directorate, with the help of the Ad-Hoc Committee on Relations with Member States, has also been actively working with the IAI members on financial and participation issues, in an effort to solidify the commitment of the member states to the IAI (to ensure the sustainability of the Institute). In this regard, many of the IAI national representatives were contacted by phone; and some members of the Ad Hoc Committee arranged for personal visits to member states. With the support of the Ad Hoc Committee, letters were sent to all IAI member countries requesting Core Budget contributions (both current and arrears). For a few countries, the letters were accompanied by portfolios showing the benefits received—in terms of research, training and education, and capacity building—through participation with the IAI. The Directorate also sent questionnaires (drafted with the guidance of the Ad Hoc Committee) to the highest level possible in each IAI member country, requesting information on the priorities of that country with respect to global change research. The results of this survey were presented at meetings of the EC and the CoP.



The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) within the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC),

*Lecturer Dr. Thelma Krug,
August 29, 2003, São José dos Campos,
Brazil.*



Estamos muy orgullosos de los logros reportados. Ellos son el resultado de la dedicación de individuos e instituciones que trabajan con el IAI en una empresa conjunta para desarrollar la capacidad científica de la región, necesaria para progresar en nuestro conocimiento sobre el cambio ambiental global en las Américas. La tarea de superar las barreras culturales, administrativas, financieras y algunas veces políticas es muy difícil y en ocasiones, desalentadora. Pero el valor de una institución regional que fomenta los principios de excelencia científica, cooperación internacional, y el libre intercambio de información referente a las ciencias del cambio ambiental global,—al mismo tiempo que promueve la cooperación Norte-Sur y la aún más significativa Sur-Sur— nos motiva para continuar. Creemos firmemente que nuestro esfuerzo común es un creciente impulso en el progreso y mejora de las actividades científicas ambientales de nuestra región.



G. V. NECCO
Gustavo V. Necco
Director Ejecutivo del IAI



We are very proud of the outcomes and achievements reported. They result from the dedication of individuals and institutions working with the IAI in the common endeavor to develop the scientific capacity needed to advance our knowledge of global environment change in the Americas. The task of overcoming cultural, administrative, financial, and sometimes political barriers is difficult and on occasion daunting. But the value of a regional institution fostering the principles of scientific excellence, international cooperation, and free and open exchange of information concerning global environmental change sciences—while promoting North–South and, more significantly, South–South cooperation and interaction—motivates us to continue. We envision our common effort as a growing force in the progress and betterment of environment-related science activities in our region.



G. V. NECCO

Gustavo V. Necco
IAI Director



Una Década de Éxitos

por

*Los miembros de la Mesa Directiva
del Consejo Ejecutivo del IAI*

Hace diez años, el 12 de marzo de 1994, entró en vigor el Acuerdo del IAI — apenas sesenta días después de la ratificación de su decimosexto país miembro. En un tiempo extraordinariamente breve desde su concepción hasta la implementación, estos dieciséis países del hemisferio occidental acordaron una agenda científica de investigación e implementaron una Organización mediante un Tratado Internacional formal para la investigación cooperativa en las ciencias del cambio global. A una serie de talleres temáticos siguieron rápidamente los primeros fondos para investigación y en 1996, se otorgaron los subsidios del Programa Científico Inicial.

Durante esta década, el IAI ha tenido una serie de logros notables, con una inversión colectiva de más de 25 millones de dólares por parte de los países miembro para el desarrollo y realización de las actividades del Instituto. Hasta la fecha, los programas del IAI han apoyado los esfuerzos en investigación de mucho más de 200 científicos y 2.000 estudiantes (estos últimos con más de 400 títulos otorgados, de los cuales al menos 130 fueron en el nivel de doctorado). Más de 1.700 personas de todos los niveles, seleccionadas de entre varios miles de postulantes, asistieron a los muchos cursos de capacitación científica y técnica del IAI.

Esta tradición ejemplar se ha mantenido durante el último año: el IAI continúa brindando apoyo a preeminentes investigadores y estudiantes del cambio global de la región así como proporcionando, a los tomadores de decisión, información de mejor calidad sobre las áreas que representan una preocupación creciente para los gobiernos de la región.

El éxito de este enfoque puede verse claramente en la capacidad de los investigadores auspiciados por el IAI para conseguir fondos. A la fecha, de una inversión de poco más de 10 millones de dólares para el Programa de Redes de Investigación Cooperativa (CRN), se han obtenido alrededor de U\$18 millones en fondos adicionales. Dichos fondos suplementarios provienen de agencias nacionales de financiamiento a la ciencia del hemisferio occidental y Europa; de agencias y organizaciones locales, como Protrópico; y de organizaciones internacionales, como el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM, GEF), los programas de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Medio Ambiente (PNUD & PNUMA), el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), la Organización de los Estados Americanos (OEA) y organizaciones internacionales sin fines de lucro como la Red Latinoamericana de Botánica y Conservación Internacional.

Además del reconocimiento en forma de apoyo económico para sus proyectos, este año el IAI y varios de sus investigadores recibieron premios nacionales e



Decade of Success

by
***the members of the
IAI Executive Council Bureau***

One decade ago, on March 12, 1994, the IAI Agreement came into force—just sixty days after ratification by the sixteenth member country. In a remarkably short time from conception to implementation, these sixteen western-hemisphere countries agreed on a scientific research agenda and put into place a formal International Treaty Organization to carry out collaborative research in global change science. A series of thematic workshops was quickly followed by the first research funds, and Initial Science Program grants were awarded in 1996.

During the intervening decade, the IAI has scored a number of remarkable achievements, with member countries collectively investing over US\$25 million in the development and carrying out of the Institute's activities. To date, IAI programs have supported the research efforts of well over 200 scientists and more than 2,000 students (the latter resulting in more than 400 conferred degrees, at least 130 of these at the Doctorate level). Over 1,700 people of all levels, selected from among several thousand applicants, have attended the IAI's many technical and scientific training courses.

This exemplary tradition has been maintained through the past year: the IAI continues to both provide support for the region's preeminent researchers and students of global change and to furnish its decision-makers with better information on areas of growing concern to the governments of the region.

The success of this focus is clearly seen in the ability of the IAI-sponsored researchers to leverage funds. To date, from an IAI research investment of just over \$10 million in the Collaborative Research Network (CRN), some \$18 million in additional funding has been secured. These supplementary funds come from national science funding agencies in the western hemisphere and Europe; from local agencies and organizations, such as Protrópico; and from international organizations, such as the Global Environment Facility (GEF), the United Nations Development and Environment Programmes (UNDP & UNEP), the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), the Organization of American States (OAS), and such international non-profit organizations as Red Latinoamericana de Botánica and Conservation International.

In addition to recognition in the form of financial support for its projects, this year the IAI and several of its researchers have been the recipients of national and international prizes. The Konex Foundation of Argentina recognized the two IAI lead investigators in that country with decadal prizes, while the IAI itself was awarded the PALIBER Green Prize of the Americas 2003 for its dedicated work on environmental issues.

internacionales. La Fundación Konex de Argentina distinguió a dos investigadores principales del IAI de ese país con premios otorgados en ciclos de diez años, en tanto que el IAI obtuvo el Premio Verde PALIBER de las Américas 2003 por su dedicada labor en temas ambientales. El IAI se sintió especialmente honrada por el Premio Paul Crutzen otorgado a uno de sus estudiantes, Gervasio Piñeiro, por su presentación en la Conferencia de Científicos Jóvenes de START sobre Cambio Global, que tuvo lugar en Trieste, Italia. En este Informe Anual se incluye un artículo sobre el trabajo que realiza el grupo del que forma parte, bajo la dirección del Dr. Esteban Jobbág y de la Universidad de Buenos Aires (ver p. 46). Un descubrimiento interesante de este grupo es que los programas de aforestación para la captura de carbono, pueden tener consecuencias no buscadas y potencialmente perjudiciales, como la salinización de las aguas subterráneas o la acidificación del suelo si se realizan en tipos determinados de suelo (la Pampa, por ejemplo).

Los grupos financiados por el IAI han producido más de mil artículos científicos en revistas científicas regionales e internacionales, muchísimas presentaciones y posters en reuniones internacionales y decenas de libros y capítulos de libros. Gran parte de este trabajo se está llevando a cabo en áreas a las que nunca antes se había prestado atención. Víctor Magaña, un investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), lo expresa mejor:

"En nuestro proyecto hay personas de EE.UU., México, Cuba, Costa Rica, Colombia y Brasil. Estamos haciendo cosas que ni siquiera pensamos eran posibles. Por ejemplo, para nuestro estudio, realizamos algunos viajes de campo usando fondos del IAI, y disponiendo de buques oceanográficos de la Universidad de México que utilizamos para realizar mediciones de elementos climáticos en las regiones oceánicas que consideramos clave para comprender el clima en nuestro continente. Este fue un esfuerzo enorme, comparable al tipo de campañas que mucha gente podría considerar posibles sólo en países desarrollados. Nosotros también podemos hacer estas cosas ahora. Tenemos esa capacidad. Al presente estamos recibiendo invitaciones para participar en otras campañas importantes porque hemos demostrado que tenemos capacidad para desarrollar este tipo de trabajos. El IAI ha hecho posible que lleváramos a cabo trabajos de investigación costosos usando recursos limitados y aprendiendo cosas que son relevantes para varios grupos."

Un trabajo de esta envergadura es posible gracias a un nivel de cooperación y entendimiento sin precedentes entre las comunidades de científicos y de financiamiento de los países miembro del IAI. El Acuerdo del IAI constituye un marco formal en el que las comunidades de investigadores y responsables de políticas, y sus respectivas instituciones, pueden reunirse para diseñar mecanismos efectivos para el planeamiento científico, la selección de proyectos y el financiamiento con un mínimo gasto burocrático. El Comité Asesor Científico del IAI, a través del esfuerzo inagotable del personal de la Dirección Ejecutiva en Brasil, ha realizado la sobresaliente tarea de poner en funcionamiento un sistema de revisión por pares basado en los méritos que seleccionó consistentemente proyectos de excelente calidad científica.

El proceso de selección es una tarea particularmente difícil — no sólo porque se reciben muchas propuestas de alta calidad, sino porque toda investigación financiada por el IAI debe ser internacional, multidisciplinaria y de relevancia para los



The IAI was particularly proud of the Paul Crutzen Award given to one of its students, Gervasio Piñeiro, for his presentation at the START Young Scientists Conference on Global Change, held in Trieste, Italy. An article on some of the work being done by the scientific group of which he is a part, under the direction of Dr. Esteban Jobbág, of the Universidad de Buenos Aires, is included in this Annual Report (see p. 47). An interesting finding of this group is that afforestation programs to sequester carbon, if carried out on particular types of soil (the Pampas, for example) can have unintended and potentially harmful consequences—such as salinization of groundwater and acidification of soils.

IAI-sponsored groups have produced over one thousand scientific articles in regional and international scientific journals, scores of presentations and posters at international meetings, and dozens of books and book chapters. Much of this work is being done in areas that have never before received attention.

Víctor Magaña, a researcher at the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), puts it best:

"We have people from the U.S., Mexico, Cuba, Costa Rica, Colombia, and Brazil on our project. We are doing things that we didn't even think were possible. For instance, for our study, using funds from the IAI, we conducted some field campaigns, meaning that we had some oceanographic vessels from the University of Mexico, and we used them to make some measurements of climatic elements in the oceanic regions that we consider key to understanding the climate of our continent. This was an enormous effort, comparable to the types of campaigns that many people thought could be conducted only in developed countries. Now we can also do these things. Now we have that capacity. And now we are being invited to participate in other major field campaigns because we have demonstrated that we have the skills to conduct this type of work. The IAI has made it possible for us to conduct what would be expensive research, using limited resources, and learning things that are relevant to various groups."

Work of this caliber is possible because of an unprecedented level of cooperation and understanding between the scientific and funding communities of the IAI member countries. The IAI Agreement provides a formal framework within which the research and governmental communities, and their respective institutions, can come together and design effective mechanisms for scientific planning, project selection, and funding with minimum bureaucratic overhead. The IAI Scientific Advisory Committee, through the untiring efforts of the IAI Directorate staff in Brazil, has done an outstanding job of running a merit-based, peer-review system that has consistently selected projects of excellent scientific quality.

The selection process is a particularly difficult task—not only because so many high-quality proposals are received, but also because all IAI-supported research is required to be international, multidisciplinary, and of relevance to the region's pressing problems. An article in this report (see p. 35) provides a superb example.



PALIBER Green Prize of the Americas 2003

Dr. Gustavo V. Necco, IAI Director



problemas apremiantes de la región. Un artículo en este informe (ver p. 34) constituye un ejemplo espléndido. Ulisses Confalonieri, de la Fundación Oswaldo Cruz de Brasil, dirige una red que busca las conexiones entre el clima y epidemias tales como el dengue y la malaria en Brasil, Colombia, Jamaica, México, EE.UU. y Venezuela. Si bien en el pasado se han hecho trabajos sobre la correlación entre la precipitación y el ciclo de vida de ciertos vectores de enfermedades, el grupo de Confalonieri está realizando los primeros estudios rigurosos de las correlaciones entre el clima y la epidemiología y uno de los primeros intentos en el mundo de incluir en ellos los efectos sociales como las migraciones humanas y la política de salud. El grupo invitó especialmente a miembros de los servicios de salud de la región a participar en el estudio para que los resultados del proyecto sirvieran de ayuda específicamente a los tomadores de decisión para la distribución de los escasos recursos (como los usados en la capacitación, inoculación, tratamientos, etc.).

Los requisitos de participación internacional, un enfoque multidisciplinario y relevancia regional también se aplican a las actividades de desarrollo de capacidades del Instituto. El artículo de Stephen Perz de la Universidad de Florida y Diógenes Alves del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) de Brasil (ver p. 20) en este informe trata cuestiones del uso y cobertura del suelo en Amazonia desde la perspectiva de las ciencias sociales y físicas. El Instituto de Verano, actividad de capacitación de la que fueron coordinadores, reunió a un grupo extremadamente talentoso e interesante de personas de las comunidades académica, de responsables de políticas, de manejo de recursos y actores involucrados de la región amazónica. Luego de interiorizarse de las últimas teorías, modelos, métodos, políticas de estado e iniciativas locales, los miembros del grupo participaron en ejercicios en los que debían aplicar conceptos ajenos a sus respectivas áreas de conocimiento. La actividad contribuyó a la creación de una red cooperativa de profesionales capaces de intercambiar datos, conocimientos y experiencia, para utilizarlos en la mejora de las capacidades de sus instituciones de origen y reconocer mejor las posibilidades de asociaciones regionales e internacionales entre gobiernos, industrias y comunidades.

Tres razones del éxito de los programas del IAI que se destacan: en primer lugar, ya existía la base para este tipo de trabajo altamente integrado: una capacidad intelectual regional. Luego, ha habido un fuerte y sostenido interés en el IAI por parte de los gobiernos de la región, que se tradujo en financiamiento para los programas. En tercer lugar, el marco del IAI permite una cooperación internacional que no fue posible históricamente en las carteras de muchas agencias nacionales de financiamiento a la ciencia de la región. La falta de alguno de estos factores haría extremadamente difícil, si no imposible, llevar a cabo la misión del IAI. Además, los dos primeros están sujetos a constantes cambios. Actualmente el primer factor está cambiando para mejor, dado que las actividades de desarrollo de capacidades del IAI continúan fortaleciendo la base científica de la región; pero al mismo tiempo, el segundo factor plantea un desafío en curso permanente: cómo mantener el grado de interés político que traerá un verdadero crecimiento del nivel de financiamiento. Aquí entra en juego una paradoja central de la ciencia al servicio de la sociedad. Generalmente, la comunidad científica llega a un consenso sobre cuestiones científicas en un tiempo mucho menor del que requiere la comunidad de responsables de políticas para hacerlo, pero además sus recomendaciones a menudo van contra la corriente de la opinión política. El desafío para el IAI tiene por lo tanto aspectos diversos: sostenerse el tiempo suficiente para que sus programas científicos comiencen a producir datos; implementar mecanismos para traducir estos

Ulisses Confalonieri, of the Oswaldo Cruz Foundation in Brazil, leads a network that is looking at connections between climate and epidemics like dengue fever and malaria in Brazil, Colombia, Jamaica, Mexico, the USA, and Venezuela. While some work had been done in the past, on correlating rainfall with the life cycle of certain disease vectors, Confalonieri's group is carrying out the first rigorous studies of correlations between climate and epidemiology, as well as one of the first attempts in the world to include social effects like human migration and health policy. The group purposely invited members of regional health services to participate in the study, so that the project's output would specifically aid decision-making regarding distribution of scarce resources (such as those used for training, inoculation, treatment, etc.).

The requirements of international participation, a multidisciplinary approach, and regional relevance also apply to the capacity-building activities of the Institute. The article in this report by Stephen Perz of the University of Florida and Diógenes Alves of Brazil's National Institute for Space Research (INPE) (see p. 21) addresses land use–land cover issues in Amazônia from the perspectives of both social and physical science. The Summer Institute training activity for which they served as coordinators brought together an extremely talented and interesting group of individuals from the academic, policy-making, resource management, and stakeholder communities of the Amazonian region. After being exposed to the latest theories, models, methods, state policies, and local initiatives, the group members participated in exercises requiring them to apply concepts outside their respective areas of expertise. The activity helped build a cooperative network of professionals able to exchange data, knowledge, and experience, to use these to enhance the capabilities of their home institutions, and to better recognize the possibilities for inter-regional or international partnerships between governments, industries, and communities.

Three reasons for the success of the IAI's programs stand out: First, the basis for this kind of highly integrated work—a regional intellectual capacity—already existed. Second, there has been strong and sustained interest in the IAI on the part of regional governments, which has translated to funding for the programs. And third, the framework of the IAI allows for international collaborations that have not historically been possible under the charters of many of the region's national science-funding agencies. The absence of any of these factors would make the IAI's mission extremely difficult if not impossible to carry out. In addition, the first two are constantly subject to change. Currently the first factor is changing for the better, as the capacity-building activities of the IAI continue to strengthen the region's scientific base; but at the same time, the second factor poses an ongoing challenge: how to maintain the level of political interest that will bring real growth in funding levels. A central paradox of science in the service of society comes into play here. Not only does the scientific community generally reach consensus regarding scientific issues on a much shorter timescale than that required by the political community, but its recommendations often run counter to current political opinion. The challenge for the IAI, then, is manifold: to endure long enough for its scientific programs to begin producing data; to have in place mechanisms for translating this data into not only information but also knowledge—usable products; and to maintain a reputation for integrity that builds trust on the part of both communities, scientific and governmental.



IAI Summer Institute on Land Use and Cover Changes in the Amazonian Region: Patterns, Processes and Plausible Scenarios

*Cachoeira Paulista, Brazil,
October 12-24, 2003*

datos en información y conocimientos — productos aprovechables; y mantener una reputación de integridad que genere la confianza de ambas comunidades: la científica y la gubernamental.

Hasta ahora el Instituto ha enfrentado estos desafíos con éxito. Actualmente, la primera fase de financiamiento a largo plazo bajo el programa CRN se está acercando a su fin y se está realizando una síntesis y evaluación final de los proyectos de esta fase. Más que unos pocos ejemplos aislados, el IAI puede ahora mostrar un espectro creciente de éxitos. El incremento en la cantidad de propuestas recibidas en respuesta a los llamados a programas indica que el Instituto y su proceso de selección son transparentes y confiables para la comunidad científica. La alta calidad de estas propuestas indica que el Instituto tuvo la capacidad de mantener el interés de los mejores científicos del hemisferio. La validez de los proyectos financiados por otro lado, puede verse en la rapidez con la que los investigadores van del concepto a la publicación (a menudo en las publicaciones más respetadas). En el futuro, para asegurar su propia sustentabilidad, el Instituto deberá demostrar que puede traducir en forma consistente las conclusiones de sus proyectos en información que resulte de utilidad a investigadores de muchas disciplinas, educadores y responsables de políticas. Debe tener la capacidad de demostrar a las autoridades gubernamentales que aún en tiempos de tensiones y presiones económicas, el invertir en los programas del IAI puede dar retribuciones de gran valor para sus sociedades.

Tenemos confianza en que se alcanzarán estos objetivos. Los líderes científicos más destacados de varios países han tenido una reacción positiva al recibir información sobre la misión y principios operativos del Instituto; la agenda de investigación del IAI influyó en los programas de varias agencias nacionales de financiamiento a la ciencia; el modelo de revisión por pares basado en los méritos fue aplicado en la reorganización del sistema de financiamiento a la ciencia en al menos un país; y las redes del IAI sirven de ejemplo de cooperación científica a otras organizaciones que tratan de promover la cooperación Sur-Sur. Incluso, el IAI ha sido estudiado como un caso exitoso por organizaciones internacionales que tienen fundamentalmente funciones legales y financieras.

La Mesa Directiva del CE, compuesta por los abajo firmantes, es testimonio de la capacidad del IAI de reunir a personas de distintos idiomas y disciplinas, de países grandes y pequeños, para trabajar en forma cooperativa con el mismo objetivo: entregar un mundo mejor a nuestros descendientes.

Antônio M. A. MacDowell, Brasil
Presidente, Consejo Ejecutivo del IAI

Margaret S. Leinen, EE.UU.
Vicepresidente 1^a, Consejo Ejecutivo del IAI

Bárbara Garea Moreda, Cuba
Vicepresidente 2^a, Consejo Ejecutivo del IAI



To date the Institute has successfully met these challenges. At present, the first phase of long-term funding under the CRN program is drawing to a close, and final synthesis and assessment of the projects funded under this phase are under way. The IAI is now able to point to a widening spectrum of successes, rather than a few isolated examples. The increasing numbers of proposals received in response to program calls indicate that the Institute and its selection process are transparent and trusted by the scientific community. The high quality of these proposals indicates that the Institute has been able to maintain the interest of the very best scientists in the hemisphere. And the scientific validity of the funded projects is indicated by the speed with which the researchers move from concept to publication (often in the most respected journals). For the future, to ensure its own sustainability, the Institute must demonstrate that it can consistently translate the findings of its projects into information that is useful to investigators in many disciplines, to educators, and to policy-makers. It must be able to demonstrate to government authorities that even in times of stress and economic pressure, investment in the programs of the IAI can yield returns of significant value for their societies.

We are optimistic that these goals will be achieved. The top scientific leaders of several countries have reacted positively when exposed to the mission and operating principles of the Institute; the IAI's research agenda has influenced several national scientific funding agency programs; the merit-based, peer review model has been used by at least one country in reorganizing its scientific funding system; and the IAI networks are held up as examples of scientific cooperation by other organizations trying to promote South-South collaboration. The IAI has even been studied as a successful case by international organizations with primarily legal and financial functions.

Our EC Bureau, composed of those named below, testifies to the IAI's ability to bring together people of different languages and disciplines, from countries large and small, to work cooperatively towards the same goal: to deliver a better world to our descendants.

Antônio M. A. MacDowell, Brazil
Chair, IAI Executive Council

Margaret S. Leinen, U.S.A.
1st Vice-Chair, IAI Executive Council

Bárbara Garea Moreda, Cuba
2nd Vice-Chair, IAI Executive Council





Creando una Ciencia Ambiental Interdisciplinaria para el Siglo XXI: Cuestiones Clave y el Aporte de las Iniciativas de Investigación y Capacitación del IAI

El cambio en el uso del suelo y su cobertura (LUCC) en Amazonia y otras regiones de selvas tropicales se ha convertido en una cuestión importante de preocupación tanto para los responsables de políticas como para la sociedad civil. Las alteraciones a los ecosistemas selváticos, ya sea a través del paso de selva primaria a la agricultura como de la tala selectiva, acarrean una gama de consecuencias ambientales, que van desde la erosión y la pérdida de biodiversidad al cambio climático regional y global. Entre los componentes humanos que llevan al LUCC se incluyen varios actores sociales, mecanismos de mercado, instituciones políticas y normas culturales. Es por ello que para desarrollar políticas y acciones sociales efectivas que mitiguen los efectos negativos del LUCC — captando sus beneficios— hay que apelar a múltiples formas de conocimiento.

Claramente, la investigación científica y el conocimiento y experiencia de las ONGs y los actores involucrados pueden hacer aportes vitales y complementarios a la comprensión e influencia en el LUCC; que se está convirtiendo así en un área clave de investigación y capacitación en un amplio rango de las ciencias sociales y biofísicas de muchos países. Al mismo tiempo, el hecho de que un número tan grande de disciplinas tenga relevancia en este tema hace surgir, en la comunidad académica, interrogantes sobre cuál es el mejor modo de abordar el estudio del LUCC, capacitar a científicos jóvenes y traducir la ciencia en política. En otras palabras, la integración de las distintas perspectivas que representan un rango de las disciplinas sociales y biofísicas constituye un desafío importante.

El Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI) tiene una posición ideal para enfrentar este desafío, ya que está organizado para trascender fronteras, no sólo nacionales, sino también disciplinarias. Ambas tienen que ser superadas para promover una ciencia ambiental verdaderamente integrada — que siga un modelo muy diferente de las líneas altamente disciplinarias del siglo XX y que se adecue mejor a las realidades de la economía política y los problemas ambientales globales del siglo XXI. Pocas instituciones de investigación y capacitación fueron creadas manifiestamente para confrontar los problemas del siglo XXI mediante un trabajo que busque desarrollar una ciencia ambiental realmente interdisciplinaria e internacional, pero el IAI es exactamente eso.

Discutimos aquí varios aspectos que deben ser abordados, de conformarse una ciencia ambiental interdisciplinaria con estas características. Nos referimos con esto a un modelo de investigación y capacitación que se inspire en ideas de las ciencias sociales y biofísicas para producir conocimientos y habilidades nuevos (y, sobre esta base, políticas efectivas). Consideraremos los aspectos epistemológicos, logísticos



Fashioning an Interdisciplinary Environmental Science for the 21st Century: Key Issues and the Contributions of IAI Research and Training Initiatives



Stephen G. Perz
University of Florida, USA



Diogenes S. Alves
INPE, Brazil

Land use and cover change (LUCC) in Amazonia and other tropical forest regions has become a major topic of concern to policymakers and civil society alike. The modification of forest ecosystems, whether through conversion of primary forest to agriculture or through selective logging, brings with it a range of environmental consequences, from soil erosion and loss of biodiversity to regional and global climate change. The human forces driving LUCC include a variety of social actors, market mechanisms, political institutions, and cultural norms; for this reason, developing effective policies and social actions for mitigating LUCC's negative outcomes—while capturing its benefits—requires that multiple forms of knowledge be called upon.

Clearly, scientific research and the knowledge and experience of NGOs and stakeholders stand to make vital and complementary contributions to understanding and influencing LUCC; it is thus becoming a key area of research and training over a broad span of social and biophysical sciences in many countries. At the same time, the fact that such a large number of disciplines have relevance to this issue raises questions within the academic community about how best to approach the study of LUCC, train young scientists, and translate science into policy. In other words, the integration of different perspectives representing a range of social and biophysical disciplines is a major challenge.



y pedagógicos. Si bien algunos pueden parecer más concretos y relevantes que otros, dependiendo de los intereses y objetivos del lector, los tres son cruciales y representan serios desafíos. En las conclusiones, analizamos estas cuestiones a la luz de las iniciativas del IAI en investigación y capacitación, que consideramos modelos innovadores y viables para satisfacer las demandas de la ciencia ambiental interdisciplinaria.

Aspectos Epistemológicos

Por *epistemología* entendemos los supuestos fundamentales sobre la naturaleza del conocimiento, en especial qué fuentes se consideran valiosas y por qué. En las ciencias sociales y biofísicas hay muchos supuestos diferentes, que si bien pueden parecer abstractos, y por lo tanto triviales, subyacen a las propuestas de acción a través de la investigación, la capacitación y la formulación de políticas.

En primer lugar, hay diferentes supuestos paradigmáticos sobre lo que se considera "ciencia." Es esencial a la ciencia, ampliamente hablando, el compromiso de verificar empíricamente las afirmaciones teóricas, esto es, una ética del uso de la observación para confirmar o descartar una idea sobre el funcionamiento de algo. Pero en esta amplia descripción hay importantes diferencias epistemológicas. La epistemología "realista" supone que los investigadores pueden observar el objeto de estudio desapasionadamente y sacar conclusiones basándose sólo en un criterio externo estandarizado. Este enfoque funciona suficientemente bien en temas como el clima y otros componentes abióticos de los ecosistemas. Por otro lado, sin embargo, los "construcciónistas" sostienen que los investigadores, dado que participan en sus objetos de estudio, "construyen" hechos a través de interpretaciones subjetivas de los datos, incluyendo inclinaciones personales, producto de su ambiente social. Diversos supuestos epistemológicos se vuelven importantes hasta el punto que pueden predisponer a los investigadores que trabajan en el LUCC a comprometerse con objetivos que pueden o no estar en conflicto, tales como el crecimiento económico, el alivio de la pobreza y la conservación de la biodiversidad. La subjetividad resulta particularmente complicada para los científicos sociales, que son seres humanos insertos en las sociedades que estudian. Por ejemplo, abundan los debates y las polémicas al discutir sobre los actores sociales responsables de la deforestación en Amazonía; para reunir datos sobre el uso del suelo, los científicos sociales a menudo deben ganarse la confianza de informantes controvertidos, y al hacer esto pueden provocar la desaprobación de otros grupos de interés. La investigación del LUCC, que es un puente entre las ciencias biofísicas y sociales, debe reconocer las diferencias epistemológicas en juego cuando las disciplinas se superponen, ya que en éstas subyacen supuestos distintos, generalmente implícitos, que pueden obstaculizar una investigación fructífera.

Otra área en la que los compromisos epistemológicos difieren es la difícil área del manejo de la "teoría" en distintas disciplinas. En un primer vistazo, una teoría plantea una expectativa o predicción de un resultado a partir de eventos dados o en condiciones específicas. Pero los estándares de exactitud en la predicción teórica son muy diferentes en las distintas ciencias, siendo más altos en las ciencias físicas que en las sociales (la primera acepta el determinismo y el universalismo más fácilmente, mientras que la última pone un énfasis mucho mayor en las contingencias históricas y la especificidad del contexto). Así, cuando los investigadores intentan encuadrar los interrogantes de su investigación de un modo interdisciplinario, el tratamiento



The Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) is ideally situated to meet this challenge, because it is organized to transcend boundaries: not only national boundaries, but also disciplinary boundaries. Both must be overcome to foster a truly integrated environmental science—one that follows a model very different from the highly disciplinary lines of 20th-century science and better fits the 21st-century realities of global political economies and environmental problems. Few research and training institutions have been manifestly created to confront the problems of the 21st century by working to develop a truly interdisciplinary and international environmental science, but the IAI is exactly that.

Here we discuss various issues that must be confronted if such an interdisciplinary environmental science is to take shape. By this we mean a model for research and training that draws on insights from the social and biophysical sciences to produce new knowledge and expertise (and, from that basis, effective policy). We consider epistemological, logistical, and pedagogical issues. While some may seem more relevant and concrete than others, depending on the concerns and goals of different readers, all three are crucial and present serious challenges. In our conclusion, we discuss these issues in light of the IAI's research and training initiatives, which we view as innovative and viable models for meeting the demands of interdisciplinary environmental science.

Epistemological issues

By *epistemology* we refer to fundamental assumptions about the nature of knowledge, particularly what sources are considered valuable and why. Across the social and biophysical sciences, there are many distinct epistemological assumptions, and while they might seem abstract, and therefore trivial, they underlie proposals for action via research, training, and policy formulation.

First, there are distinct paradigmatic assumptions about what counts as "science." Integral to science, broadly speaking, is a commitment to empirical verification of theoretical assertions, that is, an ethic of using observation to confirm or disprove an idea of how something works. But within this broad description lie important epistemological differences. "Realist" epistemology presumes that researchers can observe their subject of study dispassionately and draw conclusions purely on the basis of a standardized external criterion. This approach works well enough for such matters as climate and other abiotic components of ecosystems. But on the other side, "constructionists" argue that researchers—because they are participants in their subjects of study—"construct" facts through subjective interpretations of data, including personal biases stemming from their social background. Different epistemological assumptions become important to the extent that they can dispose researchers working on LUCC to commit to goals that may or may not conflict, such as economic growth, alleviation of poverty, and conservation of biodiversity. Subjectivity is especially thorny for social scientists, who are human beings embedded in the societies they study. For example, there is no shortage of debate and polemic in discussions of the social actors responsible for forest clearing in Amazonia; to gather data about land use, social scientists must often gain the trust of controversial informants, and in so doing may incur the disapproval of other interest groups. LUCC research, which bridges the biophysical and social sciences, must recognize the epistemological differences at play when disciplines cross, because these underlie distinct but usually implicit assumptions that can hinder fruitful research.

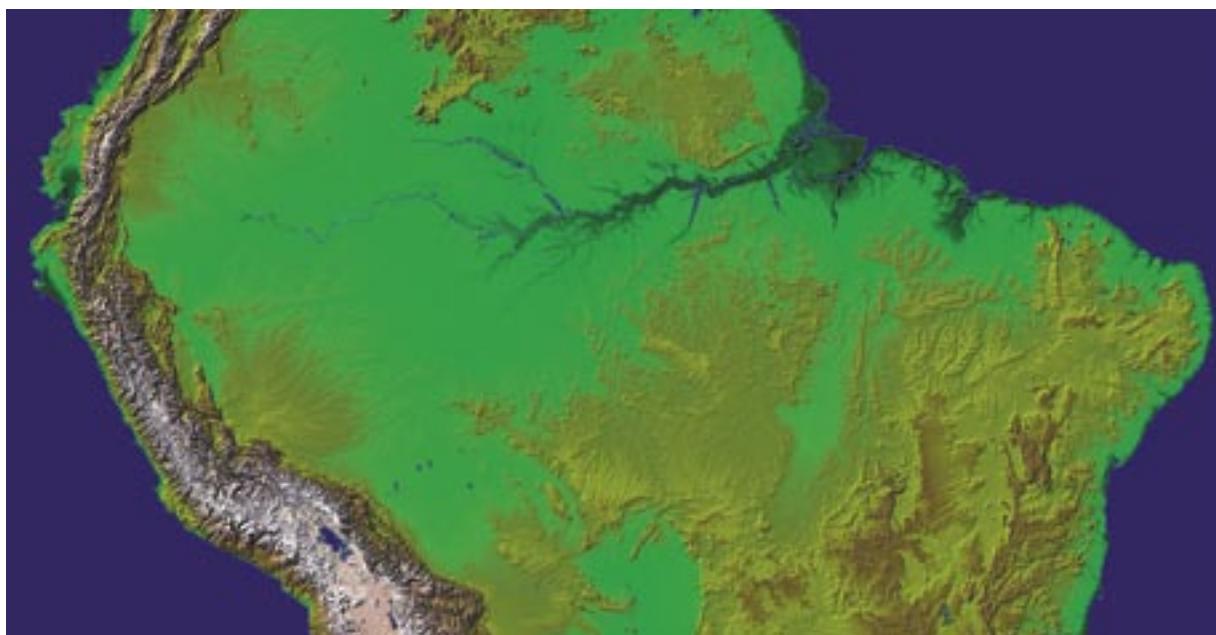


de la incertidumbre y la importancia de trabajar primero a partir de la teoría o de la observación puede ser un tema polémico. Por ejemplo, en un modelo de las ciencias sociales sobre el uso del suelo, es probable que los supuestos de éste referidos a los efectos ecológicos del cambio en la cobertura del suelo contengan un gran grado de incertidumbre como resultado de una capacidad limitada para explicarlos. Otro ejemplo son los economistas que a menudo tratan los resultados ecológicos como "exterioridades" o derivados de los procesos sociales; y contrariamente, los ecólogos a menudo modelan los sistemas biológicos suponiendo que no hay "alteraciones antropogénicas" o "perturbaciones humanas." Pero en realidad, el tema de una disciplina tiene gran influencia en el de otra, y cada una de ellas plantea difíciles interrogantes sobre los supuestos en el cuerpo de la teoría de la otra, que requieren un tratamiento explícito si ha de llevarse a cabo una cooperación interdisciplinaria.

Los interrogantes epistemológicos y teóricos constituyen desafíos para la creación empírica de las conexiones hombre – medio ambiente. Intuitivamente, la observación directa, como la etnografía o el periodismo, pueden ayudar a establecer vínculos causales entre la actividad humana y el cambio en la cobertura del suelo, o entre los cambios ecológicos y la salud humana. La historia de la ciencia tiene sin embargo, demasiadas instancias de causas inadvertidas debidas a procesos lentos, o agentes muy pequeños, muy grandes o difusos que no se perciben fácilmente en una observación instantánea. Reconociendo este problema, los científicos que trabajan en el LUCC están prestando gran atención a la escala espacial y temporal cuando tratan de identificar las cadenas causales que llevan a los cambios en la selva y sus distintas consecuencias. Pero a medida que uno se desplaza en las escalas, por ejemplo, desde los hogares rurales a los responsables de políticas estatales, a las cuencas hídricas y a los sistemas climáticos globales, se hace difícil separar las sendas causales porque las escalas en las que operan los actores sociales no coinciden con aquellas en las que tienen lugar muchos procesos biofísicos. Los enfoques actuales del modelado de los sistemas socio-ecológicos que describen al LUCC, como los modelos basados en agentes, están incorporando cada vez más módulos de decisiones humanas y distintas respuestas biofísicas; pero estos generalmente no representan las escalas en las que operan los procesos relevantes.

La discusión de los aspectos epistemológicos presentada no es de ninguna manera exhaustiva; podríamos también brindar detalles acerca de los diferentes supuestos sobre los tipos de datos adecuados para la investigación del LUCC, o el papel de los científicos respecto del de los actores involucrados en la producción de conocimientos. Para ser breves, nuestro objetivo es sensibilizar al lector sobre las sutiles pero profundas brechas entre las distintas tradiciones intelectuales que moldean a las ciencias sociales y biofísicas. Los problemas de investigación que requieren de una alta cooperación interdisciplinaria, como el LUCC en Amazonia, a menudo hacen que los investigadores expongan, inconscientemente, supuestos altamente dudosos en su intento por lidiar con temas de disciplinas ajenas a la suya. Subrayamos por lo tanto la importancia de conocer y apreciar las culturas de otras disciplinas; sólo de esta manera puede tornarse más explícitos los supuestos epistemológicos implícitos — una precondición esencial no sólo para el diseño de una investigación interdisciplinaria verdaderamente integrada, sino también para la transferencia de datos y conclusiones a los actores involucrados y los responsables de políticas.

Another area in which epistemological commitments differ is the difficult one of managing “theory” in different disciplines. At first blush, a theory states an expectation or prediction of an outcome following certain events or under specific conditions. But standards of accuracy in theoretical prediction vary widely across the sciences, being higher in the physical than in the social sciences (the former accept determinism and universalism more readily, whereas the latter place much greater emphasis on historical contingency and context-specificity). Thus, when researchers attempt to frame research questions in an interdisciplinary fashion, the treatment of uncertainty and the importance of working from theory first or observation first can become contentious issues. For example, in a social science model of land use, assumptions of the model that deal with ecological effects of land cover change are likely to contain large uncertainties as a result of limited explanatory power. As another example, economists often treat ecological outcomes as “externalities” or



by-products of social processes; and conversely, ecologists often model biological systems assuming no “anthropogenic disturbances” or “human perturbations.” But in reality, the subject of one discipline greatly influences that of the other, and each discipline raises hard questions about assumptions in the other’s body of theory that require explicit treatment if interdisciplinary collaboration is to proceed.

Epistemological and theoretical questions constitute challenges for empirically establishing human–environment linkages. Intuitively, direct observation—as via ethnography or journalism—can help establish causal links between human action and land cover conversion, or between ecological change and human health. But the history of science has all too many instances of unnoticed causes due to slow processes, or of very small or very large or diffuse agents not easily perceived in a moment’s observation. Recognizing this problem, scientists working on LUCC are devoting substantial attention to spatial and temporal scale when trying to identify chains of causation that lead to forest conversion and its various consequences. But as one moves across scales, e.g., from individual farm households to state



Aspectos Logísticos

Los aspectos logísticos en la ciencia ambiental interdisciplinaria son aquellos que conciernen a la producción, difusión e interpretación de la información científica: cómo deberían llevarse a cabo en la práctica. En la investigación del LUCC, los enfoques alternativos de estas cuestiones se ven reflejados en el modo en que los equipos de científicos con distinta formación disciplinaria se organizan y distribuyen las tareas. Llevado a su extremo lógico, un esfuerzo realmente interdisciplinario requiere que una persona entienda prácticamente todo sobre un gran conjunto de disciplinas. Teniendo en cuenta que este mandato es obviamente insostenible, nos centramos en el modo en que personas con distinta formación pueden entender sus contribuciones mutuas lo suficiente como para trabajar juntas de forma integrada y cooperativa.

La cooperación interdisciplinaria efectiva depende de la identificación de las complementariedades disciplinarias y las áreas de "intersección" existentes. Si bien las culturas de distintas disciplinas pueden tener incompatibilidades epistemológicas, también albergan fortalezas complementarias; ya que el hecho de que los miembros de cada disciplina reconozcan el excepcional aporte de áreas exteriores a aquella en la que están capacitados contribuye a la división del trabajo en la investigación transversal. Al mismo tiempo, el trabajo con el LUCC no puede organizarse siempre en un modelo de cadena de montaje, donde cada miembro del equipo "hace lo suyo" en serie y produce algo para que los otros miembros usen. Preferentemente, en la práctica debe haber un "traspaso" mutuo en el punto donde se intersectan las disciplinas en el que cada investigador interroga y desafía los supuestos y métodos de los otros. En algunas disciplinas relevantes al LUCC, las intersecciones ya fueron institucionalizadas con la incorporación de la botánica y la economía a la silvicultura y la agronomía. Para los investigadores del LUCC, la institucionalización de las intersecciones constituye un desafío aún mayor, ya que las disciplinas relevantes, como la meteorología y las ciencias políticas están más extendidas. En la investigación del LUCC en Amazonia se están llevando a cabo actualmente muchos experimentos para enfrentar este desafío, pero aún no ha aparecido ningún enfoque hegemónico, tal vez porque los países de la cuenca del Amazonas son tan diferentes desde el punto de vista histórico, político y muchos otros. Dicho esto, una cooperación interdisciplinaria fructífera necesitará siempre de una combinación de expertos en disciplinas particulares que estén bien informados sobre los fundamentos intelectuales de las otras.

Otro aspecto logístico, ya sea para la investigación del LUCC en Amazonia o cualquier otro esfuerzo transdisciplinario en el que participan diferentes países, es el del tamaño y diversidad de los equipos de investigación. Por ejemplo, la cantidad de ecólogos del paisaje, antropólogos culturales y especialistas en percepción remota necesarios en un equipo se establece simplemente eligiendo uno de cada área por cada país de la cuenca del Amazonas, éste resultará poco práctico y rígido. Además, sin duda se necesitarían más especialidades que estas tres para cubrir en forma adecuada las múltiples áreas disciplinarias relevantes a la comprensión del LUCC en Amazonia (sin mencionar el sexo, edad o composición étnica del equipo de investigadores). Dadas estas consideraciones, el tamaño de un equipo de investigación generalmente se establece definiendo un foco de indagación relativamente estrecho (por ejemplo un sub-tema específico); y la composición del equipo suele reflejar supuestos implícitos de las disciplinas que son relevantes (a menudo, éstas son subdisciplinas de la disciplina del Investigador Principal del proyecto). Esta práctica tiene ventajas,



policymakers to watersheds to global climate systems, it becomes difficult to sort out causal pathways because the scales at which social actors operate do not match those at which many biophysical processes operate. Current approaches to modeling social–ecological systems featuring LUCC, such as agent-based models, are increasingly incorporating modules for human decisions and various biophysical feedbacks; but these do not generally represent the scales at which the relevant processes operate.

The foregoing discussion of epistemological issues is by no means exhaustive; we could also elaborate on different assumptions about appropriate types of data in LUCC research, or the role of scientists vis-a-vis that of stakeholders in the production of knowledge. For brevity's sake, we aim to sensitize readers to the subtle but profound disjunctions between the different intellectual traditions that inform the social and biophysical sciences. Research problems that require highly interdisciplinary collaboration, such as LUCC in Amazonia, often plunge collaborators into unwittingly exposing highly dubious assumptions as they attempt to grapple with subject matter outside their home discipline. We therefore underscore the importance of learning and appreciating the cultures of other disciplines; only in this way can implicit epistemological assumptions be rendered more explicit—an essential precondition for not only the design of truly integrated interdisciplinary research, but also the transfer of data and findings to stakeholders and policymakers.

Logistical Issues

Logistical issues in interdisciplinary environmental science are those concerned with the production, dissemination, and interpretation of scientific information: how these should be done in practice. In LUCC research, alternative approaches to these issues are reflected in the way teams of scientists having different disciplinary backgrounds organize themselves and allocate tasks. Pushed to its logical extreme, a truly interdisciplinary effort would require that one person understand almost everything about a large array of disciplines. Regarding such a mandate as obviously untenable, we focus on how people with different intellectual backgrounds can understand one another's contributions enough to work together in an integrated collaborative mode.

Effective interdisciplinary collaboration depends on identifying what the disciplinary complementarities are and where “intersections” exist. While the cultures of different disciplines may include epistemological incompatibilities, they also harbor complementary strengths; for the members of each culture to recognize the unique contributions from outside their own training aids division of labor in cross-cutting research. At the same time, LUCC work cannot always be organized on an assembly-line model, wherein team members “do their own thing” in series and produce something for other members to use. Rather, where disciplines intersect, there must in practice be mutual disciplinary “trespassing,” wherein each collaborator interrogates and challenges the assumptions and methods of the others. In some disciplines relevant to LUCC, intersections have already been institutionalized, as with the incorporation of botany and economics into forestry and agronomy. For LUCC collaborators, institutionalization of intersections is often more challenging, because the relevant disciplines are more far-flung, such as meteorology and political science. Many experiments in meeting this challenge are now under way in Amazonian LUCC research, but no single approach has yet emerged as hegemonic—perhaps because



como la coherencia y la claridad inherentes a la cooperación entre disciplinas que ya están en alguna medida integradas; pero se corre el riesgo de generar productos que resulten oscuros a los científicos de otras disciplinas y tal vez otros países. La cooperación internacional entre científicos de la misma disciplina o disciplinas similares es verdaderamente crucial para expandir la comprensión de los distintos aspectos del LUCC en Amazonia, pero no es suficiente. En última instancia, los equipos deben ser tanto internacionales como interdisciplinarios si ha de clarificarse la relevancia de los descubrimientos entre las disciplinas y los países. La inclusión de un científico "distinto", a menudo un profesor asistente, un becario de postdoctorado, o un estudiante de postgrado, es un paso en la dirección correcta pero insuficiente por sí mismo.



Una tercera categoría en los desafíos logísticos que enfrentan los investigadores del LUCC ha sido la obtención de fuentes de financiamiento y la búsqueda de salidas para las publicaciones y otros productos de la investigación. Importantes iniciativas de las comunidades de científicos en biofísica han sido las más exitosas en cuanto a financiamiento, gracias a la importancia ampliamente reconocida de la investigación sobre el carbono, la variabilidad climática y la biodiversidad. Aún así, muchas de estas iniciativas carecieron de contribuciones sustanciales de las ciencias sociales y/o no produjeron resultados relevantes a la política que afecten a los territorios positiva y visiblemente. Al mismo tiempo, las instituciones de financiamiento hallaron que los proyectos ambientales interdisciplinarios pueden ser muy costosos, en especial si involucran a grupos grandes de investigadores, varios sitios de investigación y múltiples metodologías con requerimientos de procesamiento de datos y equipos onerosos. Los fondos para un proyecto transversal podrían igualar a los necesarios para varios proyectos unidisciplinarios, haciendo que las decisiones de financiamiento se vuelvan un ejercicio de manejo de riesgos.

Además de las consideraciones sobre los costos, la investigación interdisciplinaria puede ser riesgosa porque numerosas editoriales científicas de prestigio están dirigidas por "guardianes" con orientación disciplinaria, muchos de los cuales no ven la importancia de los trabajos transversales cuando estos tienen un contenido identificable limitado de su disciplina madre. Asimismo, el trabajo interdisciplinario a menudo se evalúa sobre una base demasiado estrecha, lo que puede llevar a publicaciones de menor calidad; o su evaluación puede llevar tiempo, retrasando de este modo la publicación de resultados importantes.



the countries of the Amazon basin are so divergent historically, politically, and in many other ways. That said, fruitful interdisciplinary collaboration will always require some combination of disciplinary experts who are enlightened with respect to one another's intellectual backgrounds.

Another logistical issue, whether for LUCC research in Amazonia or any other cross-disciplinary effort involving different countries, is that of the size and diversity of research teams. For example, if the number of landscape ecologists, cultural anthropologists, and remote-sensing specialists required for a team is decided simply by selecting one of each from each of the nations that share the Amazon basin, the result will be impractical and unwieldy. Further, certainly more specialties than just these three would be needed to adequately cover the multiple disciplinary terrains relevant to understanding LUCC in Amazonia (to say nothing of the gender, age, or ethnic composition of the research team). Given such considerations, the size of a research team is generally managed by defining a relatively narrow focus of inquiry (e.g., a specific sub-topic); and the composition of the team usually reflects implicit assumptions about what disciplines are relevant (often, these are sub-disciplines to that of the project PI). This practice has advantages, such as the coherence and clarity inherent to collaboration among disciplines that are already somewhat integrated; but it runs the risk of generating results that remain obscure to scientists in other disciplines and perhaps other countries. International collaboration among scientists of the same discipline or similar disciplines is indeed crucial for broadening understanding of different aspects of LUCC in Amazonia, but this is not enough. Ultimately, teams must be both international and interdisciplinary if the relevance of findings across disciplines as well as countries is to be clarified. The inclusion of one "other" scientist, often a junior professor, post-doctoral fellow, or graduate student, is a step in the right direction but by itself is insufficient.

A third category of logistical challenges confronted by LUCC researchers has been securing sources of funding and finding outlets for publications and other research products. Major initiatives from biophysical scientific communities have been the most successful with respect to funding, because of the widely recognized importance of research on carbon, climate variability, and biodiversity. Even so, many of these initiatives have lacked substantial contributions from the social sciences and/or have failed to produce policy-relevant results that affect constituencies in positive and visible ways. At the same time, funding institutions have found that interdisciplinary environmental research projects can be very expensive, especially if they involve large research teams, several research sites, and multiple methodologies with expensive data-processing requirements and equipment. Funds for one cross-cutting project might equal those for several single-discipline projects, turning funding decisions into an exercise in risk management.

Aside from cost considerations, interdisciplinary research can be risky because many prestigious publication outlets for research are run by discipline-oriented "gatekeepers," many of whom do not see the importance of cross-cutting work if it has limited content identifiable in their home discipline. In addition, interdisciplinary work is often reviewed on a too-narrow basis, which may lead to lower-quality publications; or its review may be time-consuming and the release of important results thus delayed.

Aspectos Pedagógicos

La investigación cooperativa necesariamente implica una cooperación y capacitación de asistentes y superiores, lo que genera el aspecto pedagógico, ya que, si cada investigador principal de un proyecto interdisciplinario debe aprender sobre las disciplinas de los otros, ¿cómo se supone que establezcan los parámetros para los científicos asistentes?

La capacitación interdisciplinaria plantea los mismos desafíos que la cooperación interdisciplinaria, pero conlleva una carga agregada: los programas de capacitación tienen que definirse expresando explícitamente desde el comienzo cuáles serán sus requerimientos disciplinarios. Innegablemente, la base que da una sola disciplina es demasiado estrecha para que un científico joven realice trabajos interdisciplinarios de investigación del LUCC, pero provee una base intelectual crucial. Después de todo, las disciplinas perduran porque representan tradiciones de pensamiento organizado. El desafío consiste en enseñar un pensamiento orientado a una disciplina de un "modo progresista"— explicitando las omisiones y limitaciones de esa disciplina así como las superposiciones y vínculos con otras, respecto de problemas de investigación importantes.

Los científicos asistentes que no son lo suficientemente afortunados como para recibir una capacitación progresista en sus propias disciplinas pueden obtener algunos beneficios similares en programas y eventos de capacitación transversal — que presentan sin embargo otros desafíos. Si bien pueden diseñarse con éxito programas transversales centrados en temas muy específicos, en muchos casos los aspectos relacionados con esos temas evolucionan o cambian en el tiempo, haciendo que el diseño original del programa quede desactualizado o se vuelva irrelevante. Por esta razón, a menudo los programas transversales no perduran y los administradores y gerentes de las instituciones los ven como emprendimientos modernos perriesgosos. Una consecuencia ulterior es que los graduados pueden no encontrar oportunidades laborales atractivas o sustentables una vez que terminaron sus estudios. Dicho esto, el creciente reconocimiento de las agencias estatales, fundaciones privadas y ONGs de EE.UU., Brasil y otros países donde los problemas ambientales — que en parte reflejan problemas sociales — no van a desaparecer, está dando lugar a nuevas iniciativas de financiamiento a las ciencias ambientales interdisciplinarias. El LUCC es una de ellas.

Creemos que probablemente el futuro a mediano plazo traerá nuevas oportunidades para la capacitación transversal en la ciencia ambiental interdisciplinaria. Estos programas deberán resolver los aspectos de la combinación de la disciplinariedad con la interdisciplinariedad. El modelo emergente para alcanzar dicho objetivo consiste en la organización de un grupo de docentes en las disciplinas relevantes comprometidos en un enfoque curricular transversal, que brinde instrucción orientada en una disciplina y, a la vez, capacitación en el diseño e implementación de programas interdisciplinarios. La enseñanza a los estudiantes incluiría cursos interdisciplinarios "básicos" y optativos en disciplinas distintas a la disciplina "madre" de cada uno. Los programas transversales que se centran en temas perdurables, como el LUCC y otros problemas ambientales, requerirán de un mayor trabajo en los cursos por parte de los estudiantes, a la vez que demandará más de los docentes participantes en términos de instrucción disciplinaria e interdisciplinaria. Debe reconocerse que a medida que avanza el estado de la ciencia, aún los programas transversales "duraderos" deberán eventualmente replantearse — tanto en contenido como en diseño — para continuar formando graduados capacitados en ciencias innovadoras.

Pedagogical Issues

Collaborative research necessarily implies junior–senior collaboration and training, which raises pedagogical issues. For if the senior members on an interdisciplinary project must be enlightened with respect to one another’s disciplines, how are they to set parameters for junior collaborators?

Interdisciplinary training poses the same challenges as interdisciplinary collaboration, but carries an added burden: training programs must be designed that make explicit at the outset what the disciplinary and trans-disciplinary requirements will be. Obviously, the foundation provided by a single discipline is too narrow for a young scientist to conduct interdisciplinary LUCC research, but it provides a crucial intellectual grounding. After all, disciplines endure because they represent traditions of organized thought. The challenge is to teach discipline-oriented thought in an “enlightened mode”—making explicit a discipline’s oversights and limitations, as well as its overlaps with and ties to other disciplines, in regard to important research problems.

Junior scientists not fortunate enough to receive such enlightened training in their own disciplines may gain some of the same benefits from cross-cutting training programs and events—but these present other challenges. While cross-cutting programs may successfully be designed around very focused topics, in many cases the issues related to those topics evolve or switch over time, rendering the original program design outdated or irrelevant. For this reason, cross-cutting programs often do not endure, and are seen by institutional administrators and managers as fashionable but risky ventures. As a further consequence, their graduates may not find attractive or sustainable employment opportunities once they finish. That said, the growing recognition by state agencies, private foundations, and NGOs in the US, Brazil, and elsewhere that environmental problems are not going to go away—and in part reflect social problems—is prompting new funding initiatives for interdisciplinary environmental science. LUCC is one of these.

We believe that the medium-term future will likely hold new opportunities for cross-cutting training in interdisciplinary environmental science. Such programs will need to resolve the issues of combining disciplinarity with interdisciplinarity. The emergent model for attaining this goal is to organize a group of committed faculty from the disciplines relevant to a cross-cutting curricular focus, who would provide both discipline-oriented instruction and training in interdisciplinary program design and implementation. Student instruction would include “core” interdisciplinary courses and electives in disciplines outside one’s “home” discipline. Cross-cutting programs that focus on enduring issues, such as LUCC and other environmental problems, will require more course work from students and demand more from participating faculty in terms of disciplinary as well as interdisciplinary instruction. It should be recognized that as the state of the science advances, even “durable” cross-cutting programs will eventually need reinvention—both in content and design—to continue to produce graduates trained for innovative science.

Conclusiones

Si los desafíos presentados en este artículo parecen desalentadores, no hacerles frente puede resultar catastrófico. Es mucho lo que está en juego. Como el cambio ambiental global tiene numerosas causas y consecuencias complicadas, es difícil encontrar instituciones orientadas a abordar la investigación interdisciplinaria necesaria para esclarecerlas.

El IAI surge como una de las pocas entidades que tiene el mandato explícito de trascender las fronteras entre países y disciplinas. Bajo su Programa de "Redes de Investigación Cooperativa" (CRN), el IAI ha realizado procesos competitivos para subsidios requiriendo investigación y capacitación con la participación de varios países. Los proyectos ganadores reciben financiamiento por períodos de varios años y en los niveles necesarios para llevar a cabo una ciencia interdisciplinaria exitosa. Si bien la mayoría de los temas de los programas se encuentra dentro de las ciencias biofísicas, todos ellos son interdisciplinarios (por ejemplo, "Estudios Comparativos de los Ecosistemas, la Biodiversidad, el Uso del Suelo y el Agua"), y al menos uno incluye explícitamente las ciencias sociales ("Evaluación Integrada, Dimensiones Humanas y Aplicaciones"). Todos estos proyectos representan importantes oportunidades para la cooperación interdisciplinaria, y por lo tanto para explotar complementariedades e intersecciones epistemológicas y logísticas relevantes.

El IAI también realiza cada año numerosos "Institutos de Verano" (IVs). Estos programas de 2 a 4-semanas de duración ofrecen capacitación intensiva e intercambio de experiencias a participantes con formación en toda clase de áreas, por medio de un trabajo centrado en un problema específico. Para muchos participantes, si no para todos, los IVs constituyen uno de los pocos medios disponibles para complementar su capacitación disciplinaria, ampliando su experiencia a través de programas transversales y fomentando vínculos cooperativos entre científicos asistentes y principales y profesionales. La experiencia del IAI en la aplicación de distintos modelos organizativos de aprendizaje interdisciplinario y cooperativo es ahora considerable, gracias en parte a los IVs. Esta experiencia resulta sumamente valiosa para abordar las cuestiones que planteamos en este artículo.

En síntesis, el financiamiento de investigaciones internacionales e interdisciplinarias, junto con la capacitación en técnicas de cooperación, han posicionado al IAI entre los líderes del mundo en actividades relacionadas con los cambios en el medio ambiente, orientadas específicamente a las demandas del siglo XXI. La posición del IAI es además única en cuanto a que su mandato específico es la comunicación de conocimientos científicos interdisciplinarios a los representantes de políticas, agencias estatales, ONGs, grupos de la sociedad civil y el público en general. Este mandato obviamente lleva consigo los desafíos adicionales de la interacción con estos grupos sociales, cada uno de los cuales tiene sus propias limitaciones, dilemas y compromisos. No obstante, a través de sus esfuerzos por abordar toda la variedad de aspectos — epistemológicos, logísticos y pedagógicos— inherentes a su misión, el IAI ha desarrollado con éxito un modelo inclusivo para producir y aplicar conocimientos. Debido al hecho de que funciona integrando distintos países, disciplinas y grupos de actores, este modelo puede establecer las bases empíricas para un medio ambiente global y sociedad mejores.

Conclusions

If the challenges presented in this article appear daunting, the failure to confront them may be catastrophic. The stakes are high. Because global environmental change has many complicated causes and consequences, finding institutions geared to taking on the interdisciplinary research needed to elucidate these issues is difficult.

The IAI emerges as one of the few entities having an explicit mandate to transcend national borders as well as those between disciplines. Under its "Collaborative Research Network" program (CRN), the IAI has held several grant competitions that require cross-national research and training. The winning projects are funded for periods of several years and at the levels necessary for successful interdisciplinary environmental science. While most of the program themes fall within the biophysical sciences, all are interdisciplinary (e.g., "Comparative Studies of Ecosystems, Biodiversity, Land Use and Water"), and at least one explicitly incorporates the social sciences ("Integrated Assessment, Human Dimensions and Applications"). These projects all represent important opportunities for interdisciplinary collaboration, and thus for exploiting relevant epistemological and logistical complementarities and intersections.

The IAI also runs numerous "Summer Institutes" (SIs) each year. These 2- to 4-week programs offer intensive training and exchange experiences to participants from all manner of backgrounds, through focused work on a specific problem. For many if not most participants, SIs are one of the few means available for complementing discipline-oriented training, broadening experiences via cross-cutting programs, and fostering collaborative ties among junior and senior scientists and practitioners. The IAI's experience in employing different organizational models for interdisciplinary collaborative learning is now considerable, thanks in part to the SIs. That experience is of extreme value for addressing the issues we raise in this article.

In summary, its funding of international and interdisciplinary research, along with its training in collaborative techniques, have positioned the IAI among the global leaders in environmental-change-related activities specifically oriented to the demands of the 21st century. But the IAI's position is unique in that its specific mandate is to communicate interdisciplinary scientific knowledge to political representatives, state agencies, NGOs, civil society groups, and the public at large. Such a mandate of course entails the additional challenges of interacting with these social groups, each of which has its own constraints, dilemmas, and commitments. But through its efforts to address the full range of issues—epistemological, logistical, and pedagogical—inherent to its mission, the IAI has succeeded in developing an inclusive model for producing and applying knowledge. Because it works across countries, disciplines, and stakeholder groups, this model may provide the empirical foundation for a better global environment and society.



IAI Summer Institute on Land Use and Cover Changes in the Amazonian Region: Patterns, Processes and Plausible Scenarios

*Cachoeira Paulista, Brazil,
October 12-24, 2003*

Variabilidad Climática y Salud en las Américas: Estudios Cooperativos Financiados por el IAI

Introducción

Muchos problemas de la salud, desde antiguas enfermedades infecciosas hasta enfermedades traumáticas y degenerativas vinculadas a la tecnología y consumo modernos, están asociados a una calidad ambiental deficiente. Históricamente, la investigación sobre salud pública se concentraba en los patrones y causas de la enfermedad y en los métodos para controlar las enfermedades en las poblaciones. Los primeros estudios se referían a las amenazas más fáciles de identificar,—aquellas de nivel local (o, a veces, regional). No obstante, en la última década, los peligros ambientales de escala global han llamado la atención de los funcionarios de la salud y de organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS). La más prominente de estas amenazas es el cambio climático global, que recientemente ha sido reconocido como una amenaza para la salud. Existen otros procesos globales que también son preocupantes: simplificación ecológica por pérdida de especies biológicas; cambios en la química atmosférica, como la pérdida de ozono estratosférico; y permanencia y transporte en el ambiente de substancias tóxicas.

Es bien conocido que los factores climáticos tienen una amplia gama de efectos en la salud humana, desde impactos directos en la fisiología humana (ej. olas de calor que causan muertes entre personas con afecciones cardíacas) a efectos indirectos mediados por factores ecológicos complejos (ej., cambios en la tasa de transmisión de enfermedades infecciosas, derivados de los cambios en la precipitación y la humedad relativa que alteran el ciclo de vida de los mosquitos portadores de la enfermedad). Las variaciones cíclicas en el sistema climático también juegan un papel importante en la dinámica de la salud humana. Un ejemplo de ello es el fenómeno El Niño–Oscilación del Sur (ENSO) que está vinculado a varios extremos climáticos (sequías, tormentas, inundaciones).

En este artículo, presentamos algunos resultados de proyectos financiados por el IAI sobre los efectos de la variabilidad climática en la salud. Estos proyectos, financiados bajo el programa de Redes de Investigación Cooperativa (CRN), la Tercera Ronda del Programa Científico Inicial (ISP-III), y el Programa de Pequeños Subsidios (SGP), se concentran en la escala temporal estacional a interanual. También se analiza la importancia de estudiar la relación clima-salud en las Américas y, en consecuencia, la relevancia del apoyo institucional para la investigación cooperativa en esta área.

Climate Variability and Health in the Americas: Collaborative Studies Supported by the IAI



Ulisses E. C. Confalonieri
Oswaldo Cruz Foundation
(FIOCRUZ)
Rio de Janeiro, Brazil



Joan L. Aron
Science Communication Studies
Columbia, Maryland, USA

Introduction

Several human health problems are associated with poor environmental quality. These range from centuries-old infectious diseases to trauma and degenerative diseases linked to modern technology and consumption. Historically, public health research has been concerned with patterns of disease, causes of disease, and methods of controlling diseases in populations. The earliest studies focused on the most immediately identifiable hazards—those at the local (or, sometimes, regional) level. In the last decade, however, global-scale environmental hazards have commanded the attention of health officers and health organizations such as the World Health Organization (WHO). The most prominent of these hazards is global climate change, which has recently been recognized as a threat to health. But other global processes are important concerns as well: ecological simplification through loss of biological species; changes in atmospheric chemistry, such as stratospheric ozone depletion; and long-distance transport and persistence of toxic chemicals in the environment.

It is well known that climatic factors have a wide range of effects upon human health, from direct impacts on human physiology (e.g., heat waves causing deaths among

Efectos de la variabilidad climática en la salud: resultados destacados de la investigación

En los últimos cinco años, el IAI ha demostrado su interés por los efectos de la variabilidad climática en la salud al financiar tres proyectos de investigación en esta área: "Un estudio Internacional sobre los efectos del fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur en la salud" (ISP-III); "Diagnóstico y predicción de la variabilidad climática y sus impactos en la salud humana en las Américas" (CRN); y "Desarrollo de indicadores complejos para la evaluación, modelado y diagnóstico de los impactos del cambio y la variabilidad del clima en la salud" (SGP). Los mismos contaron con la participación de nueve países (Brasil, EE.UU., Argentina, Venezuela, Colombia, México, Jamaica, Cuba, y Bolivia).

Los tres proyectos estudian fundamentalmente los impactos de la variabilidad climática en la dinámica de la transmisión de las enfermedades infecciosas ("enfermedades tropicales"). El proyecto del ISP-III también se ocupa de los efectos de los eventos climáticos extremos, especialmente tormentas tropicales e inundaciones. El proyecto SGP, que involucra a Cuba, Brasil, y Bolivia, analizará los efectos de diversos parámetros climáticos en las enfermedades infecciosas (tales como malaria, meningitis, leptospirosis, influenza (gripe), dengue, y diarrea); este proyecto aún está en desarrollo y no está lo suficientemente avanzado como para adelantar resultados. A continuación se resumen los resultados más significativos de los otros dos proyectos.

*Proyecto de Investigación
del IAI - SGP 037*

*Desarrollo de Indicadores Complejos
para la Evaluacion, Modelacion
y Pronosticos de los Impactos del
Cambio y Variabilidad Climatica
sobre la Salud Humana,*

*Paulo L. Ortiz Bulto,
Instituto de Meteorología, Cuba*





people with preexisting heart disease) to indirect effects mediated by complex ecological factors (e.g., changes in the rate of transmission of infectious diseases, brought about by changes in rainfall and relative humidity that alter the life cycle of disease-bearing mosquitoes). Cyclical variations in the climate system also play an important role in the dynamics of human health. An example is the interannual El Niño–Southern Oscillation phenomenon (ENSO), which is associated with various weather extremes (droughts, storms, floods).

In this article, we present and comment on findings of IAI-funded research projects that addressed the health effects of climate variability. These projects, supported under the Collaborative Research Network (CRN) program, the Initial Science Program Round III (ISP-III), and the Small Grants Program (SGP), placed primary emphasis on the seasonal to interannual time scale. We also discuss the importance of studying the climate–health link in the Americas and, consequently, of institutional support for cooperative research in this area.

Health Effects of Climate Variability: Research Highlights

In the past five years, the IAI has demonstrated its interest in the health effects of climate variability by supporting three research projects in this area: "An International Study on the Health Effects of the El Niño–Southern Oscillation Phenomenon" (ISP-III); "Diagnostics and Prediction of Climate Variability and Human Health Impacts in the Tropical Americas" (CRN); and "Development of Complex Indicators for the Evaluation, Modeling and Diagnostics of the Health Impacts of Climate Variability and Change" (SGP). Nine countries have been involved in these projects (Brazil, USA, Argentina, Venezuela, Colombia, Mexico, Jamaica, Cuba, and Bolivia).

All three projects are concerned mainly with the impacts of climate variability on the transmission dynamics of human infectious diseases ("tropical diseases"). The ISP-III research project also includes effects of extreme weather events, especially tropical storms and floods. The SGP Project, which involves Cuba, Brazil, and Bolivia, will analyze the effects of several climatic parameters on infectious diseases (such as malaria, meningitis, leptospirosis, influenza, dengue, and diarrhea); this project is still being developed and is not yet sufficiently advanced for findings to be reported. The most relevant findings of the other two projects are summarized below.

Estudio internacional sobre los efectos de El Niño–Oscilación del Sur en la salud

- a) Se demostró una fuerte asociación entre los brotes de peste y la variación estacional de la precipitación en el noreste de Brasil (Fig. 1).

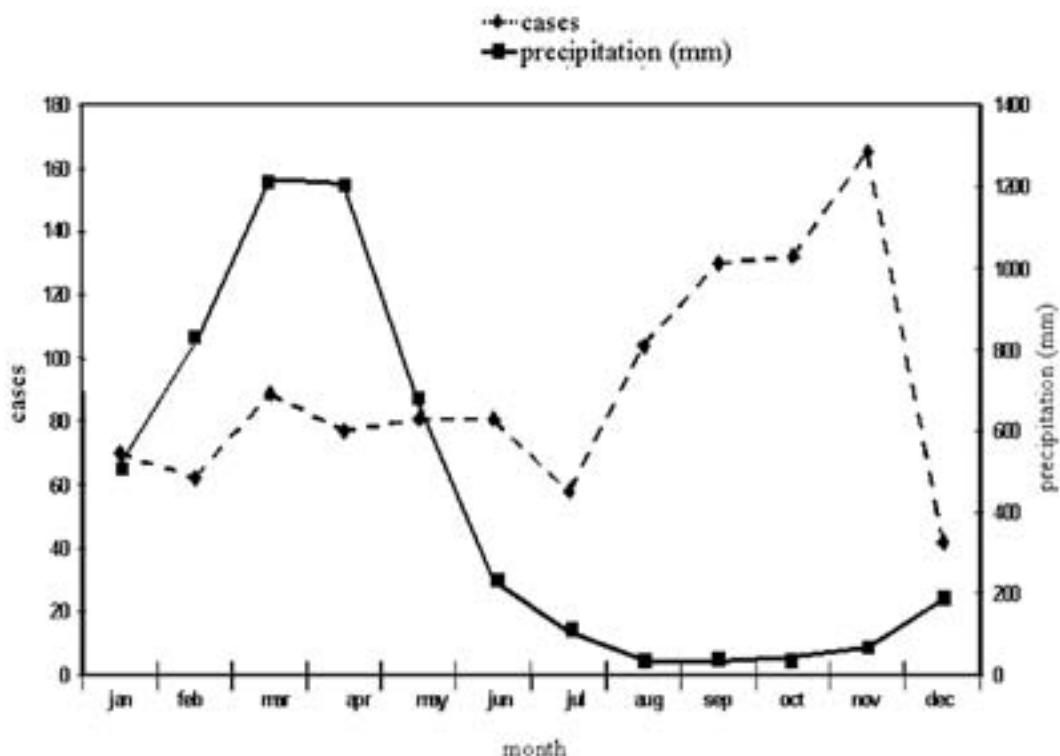


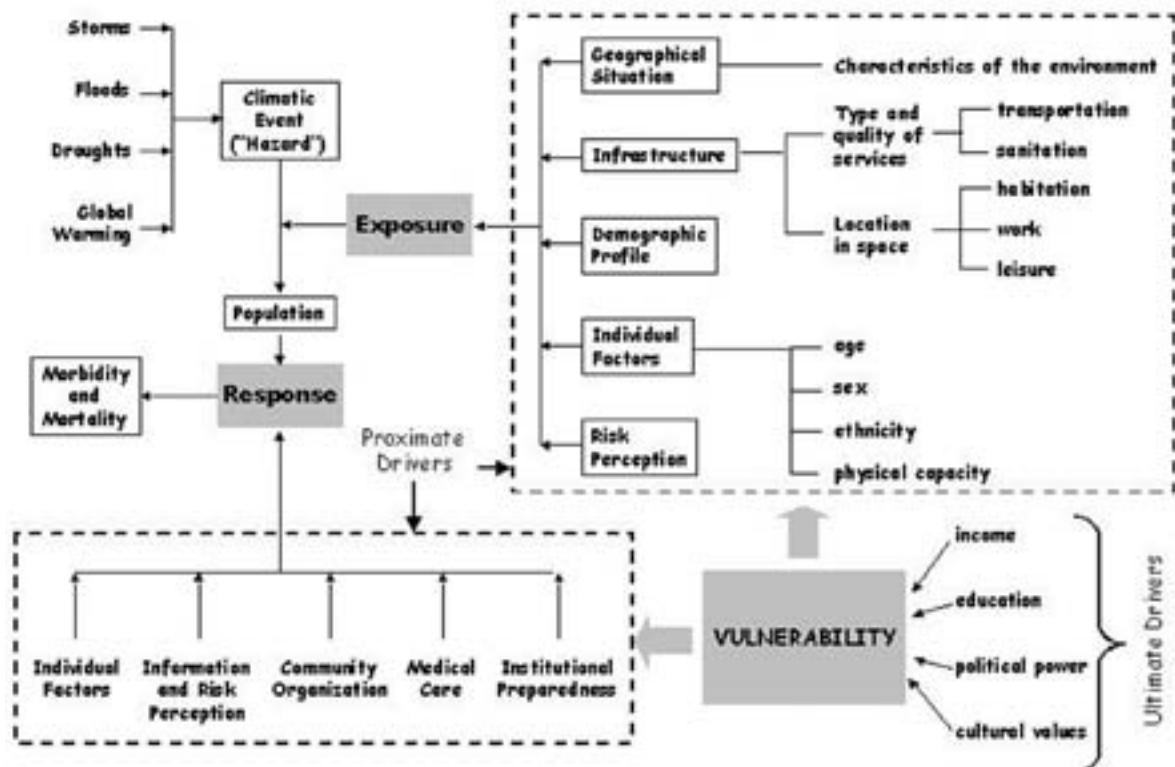
Figura 1. Casos de peste y precipitación mensual en Sierra de Ibiapaba, Estado de Ceará, Brasil, 1935–1977

Figure 1. Cases of Plague and Monthly Precipitation in Serra da Ibiapaba, State of Ceará, Brazil, 1935–1977

- b) En el noreste de Brasil, la mortalidad infantil causada por enfermedades diarreicas se incrementó durante los períodos de sequía.
- c) Un relevamiento de mortalidad en la ciudad de Rio de Janeiro mostró que durante el período 1966–1996, 527 muertes fueron causadas por tormentas e inundaciones.
- d) Se desarrolló un modelo conceptual para analizar la vulnerabilidad de una población a las enfermedades derivadas de los eventos climáticos peligrosos (Fig. 2).
- e) Otro descubrimiento interesante fue que los brotes urbanos de leishmaniasis visceral (Kala-azar), informados a inicios de las décadas de 1980 y 1990s en algunas grandes ciudades del noreste brasileño (Figs. 3 y 4), estuvieron probablemente vinculados con sequías causadas por los eventos ENSO de 1982–1983 y 1991–1994. Los brotes fueron atribuidos a la migración de personas infectadas de zonas rurales a urbanas para buscar trabajo o asistencia gubernamental después de la pérdida de sus cosechas.

International Study on the Health Effects of El Niño–Southern Oscillation

- a) A close association was demonstrated between outbreaks of plague and the seasonal variation of rainfall in northeastern Brazil (Fig. 1).
- b) In northeastern Brazil, infant mortality caused by diarrheal diseases increased during drought periods.
- c) A survey of mortality in the city of Rio de Janeiro showed that during the period 1966–1996, 527 deaths were caused by storms and floods.
- d) A conceptual model was developed to help analyze the vulnerability of a population to health effects from hazardous climatic events (Fig. 2).



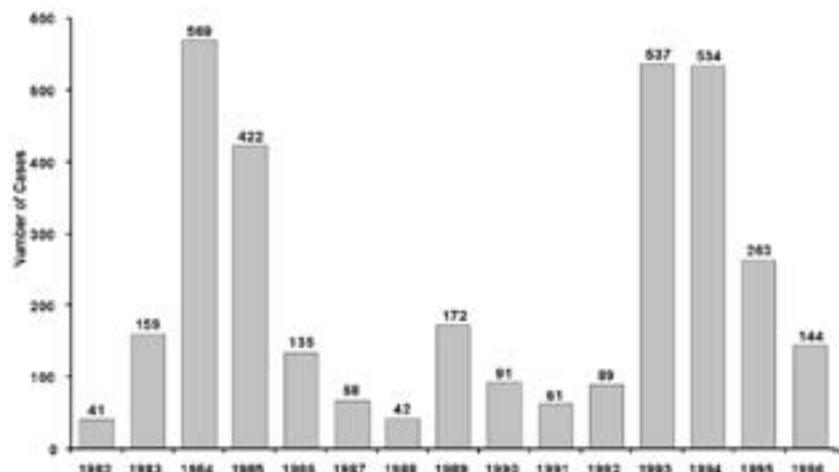
- e) Another interesting finding was that the urban outbreaks of visceral leishmaniasis (Kala-azar), reported in the early 1980s and early 1990s in some major cities in northeastern Brazil (Figs. 3 and 4), were probably associated with droughts caused by the 1982–1983 and 1991–1994 ENSO events. The outbreaks were attributed to migration, from rural to urban areas, of infected humans who were searching for jobs or governmental assistance after loss of their crops to drought.

*Figura 2. Modelo Conceptual:
Vulnerabilidad de una Población
a enfermedades derivadas de eventos
climáticos peligrosos*

*Figure 2. Conceptual Model:
Vulnerability of a Population
to Health Effects from Hazardous
Climatic Events*

Figura 3. Número de casos de Leishmaniasis Visceral en Maranhão, Brasil, 1982–1996

Figure 3. Number of Cases of Visceral Leishmaniasis in Maranhão, Brazil, 1982–1996



Los datos compilados de principios de la década de 1980 sobre malaria en un estado del noreste de Brasil que limita con la región amazónica, también indicaron que las migraciones inducidas por las inundaciones del ENSO 1982–1983 —jugaron un papel importante en la diseminación de la enfermedad en la región.

Variabilidad climática e impactos en la salud humana en América Tropical

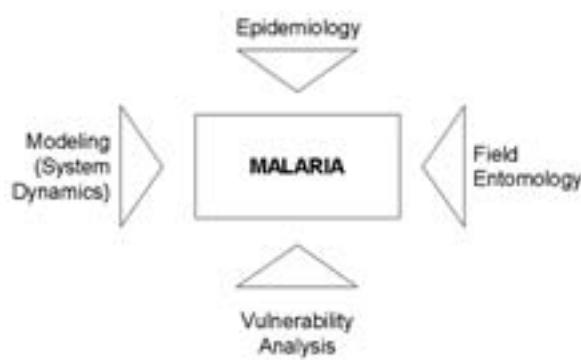


Figure 5. Enfoque multidisciplinario

Figure 5. Multidisciplinary Approach

El segundo proyecto, que es parte del programa CRN y aún está en curso, utiliza un enfoque científico y una perspectiva multidisciplinaria para estudiar la influencia de las variables climáticas (y de otras variables ambientales tales como cambios en la cobertura del suelo) en las enfermedades tropicales. Por ejemplo, este proyecto está estudiando la malaria desde las perspectivas de la vulnerabilidad social, los modelos matemáticos, la entomología, y la epidemiología (Fig. 5).

Los resultados de los estudios de campo, de laboratorio y de modelado desarrollados hasta ahora han profundizado nuestro conocimiento sobre la transmisión de la malaria en América tropical:

- La transmisión es influida por los eventos ENSO, que tienen efectos climáticos pronunciados y consistentes en la parte norte de América del Sur, incluyendo el Estado Brasileño de Roraima en el norte de Amazonía. En Roraima, se demostró que el ENSO causa sequías prolongadas que reducen las poblaciones del mosquito vector, y en consecuencia, decrece la transmisión de la malaria. La Figura 6 muestra que en 1997 (el evento ENSO fue 1997–1998), el número de casos de malaria cayó significativamente en comparación con 1995–1996.
- En Colombia, por medio de trabajos de modelado se descubrió que la temperatura era el factor principal en la transmisión de la malaria durante un evento ENSO intenso (1997–1998). La temperatura afecta en gran medida los factores entomológicos asociados a la transmisión de la enfermedad.

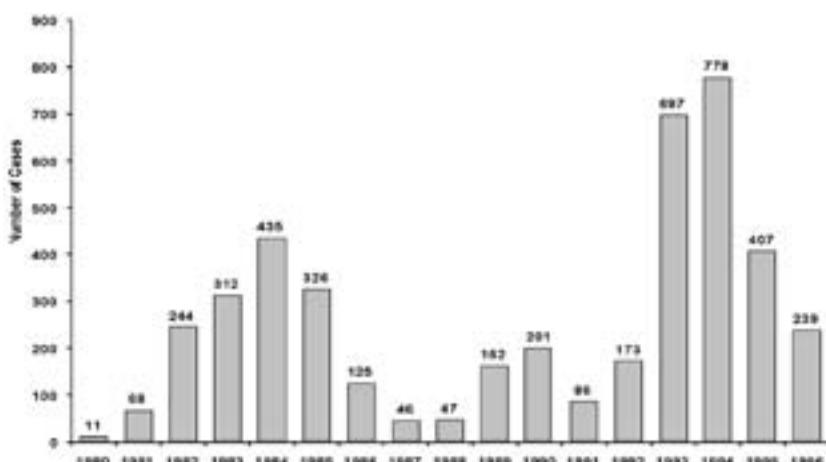


Figura 4. Número de Casos de Leishmaniasis Visceral en Piauí, Brasil, 1980–1996

Figure 4. Number of Cases of Visceral Leishmaniasis in Piauí, Brazil, 1980–1996

Data compiled from the early 1980s on imported malaria in a northeastern Brazilian state bordering the Amazon region also indicated that drought-induced human migration—associated with the 1982–1983 ENSO—played a role in the spread of the disease in the region.

Climate Variability and Human Health Impacts in the Tropical Americas

The second project, which is part of the CRN program and is still going on, uses a scientific approach and a multidisciplinary perspective to study the influences of climate variables (as well as other environmental variables, such as land cover changes) on tropical diseases. For example, this project is studying malaria from the perspectives of social vulnerability, mathematical models, entomology, and epidemiology (Fig. 5).

The results of the field, laboratory, and modeling studies developed so far have deepened our understanding of malaria transmission in the tropical Americas:

- a) Transmission is affected by ENSO events, which have consistent, pronounced climatic effects in the northern part of South America, including the Brazilian State of Roraima in northern Amazonia. In Roraima, it was shown that ENSO causes prolonged droughts, which reduce mosquito vector populations, thus markedly decreasing the transmission of malaria. Figure 6 shows that in 1997 (the ENSO event was 1997–1998), the number of malaria cases dropped significantly compared with 1995–1996.

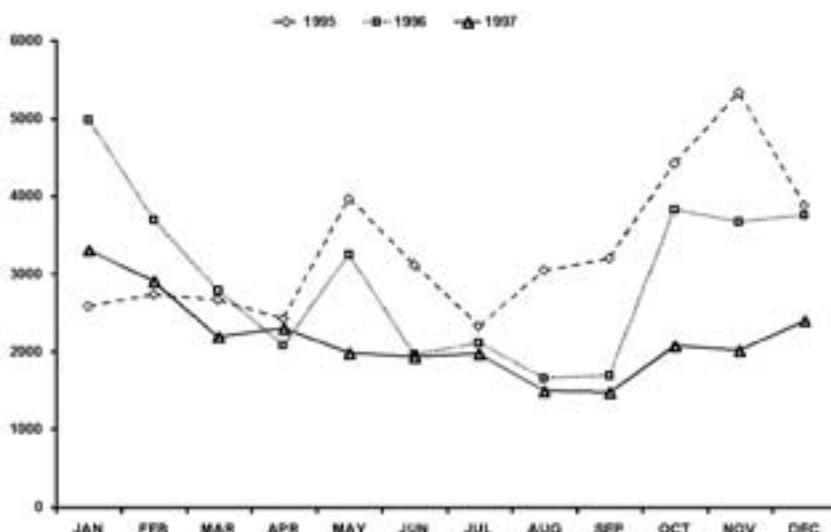


Figure 6. Casos de Malaria en el Estado de Roraima, Brasil, 1995–1997

Figure 6. Cases of Malaria in the State of Roraima, Brazil, 1995–1997

c) En Venezuela, en una región donde la malaria es endémica (estado de Bolívar, en la parte sur del país), se descubrió que la incidencia de la malaria varía significativamente con la humedad relativa y la temperatura mínima: una caída en estas variables climáticas se correlacionaba con una reducción de la malaria. Por ejemplo, una serie temporal de incidencia de malaria mostró una brusca caída de la enfermedad durante 1990–92, aparentemente debido a la reducción de la precipitación por el ENSO (1991–1992). En otro campo de estudio (en el estado de Sucre, sobre la costa noreste de Venezuela), se observó que la incidencia de la malaria decrecía a medida que se incrementaba la intensidad de la precipitación. Parecería que existe un rango óptimo de intensidad de precipitación para la transmisión de la malaria. Sobre un determinado umbral de intensidad, se reduce la supervivencia de formas inmaduras del vector *Anopheles aquasalis* en sus sitios de incubación.

También se estudió la transmisión del dengue en la región. En México, un análisis preliminar realizado en un área de alta transmisión de dengue a lo largo de la costa del Golfo de México, mostró una correlación positiva entre el número mensual de casos de dengue y la intensidad de la precipitación del mes anterior. Una institución de Jamaica con experiencia en climatología, participante de este proyecto CRN, obtuvo financiamiento para un estudio independiente de clima y dengue para la región del Caribe, utilizando el asesoramiento técnico de los miembros del CRN (en asociación con el Centro de Epidemiología del Caribe en Trinidad y Tobago). Un descubrimiento de esta investigación fue la conexión entre el dengue y los eventos ENSO en Trinidad y Tobago—los mayores efectos se vieron durante El Niño de 1998, cuando se redujo la precipitación. Este proyecto caribeño aún está en curso.

Sistemas de alerta temprana para el clima y la salud

La motivación primaria de estos tres proyectos es la intención de crear algo que ha sido denominado “sistemas de alerta temprana para el clima y la salud.” Tales sistemas brindarían información anticipada (ej., pronósticos meteorológicos o climáticos) que alerten sobre las condiciones (niveles de precipitación, temperatura, humedad relativa, etc.) favorables al brote de enfermedades. Estos se basan en la comprensión de cómo los factores climáticos y meteorológicos afectan la dinámica de las enfermedades,—especialmente enfermedades endémicas infecciosas tales como dengue, malaria, cólera, leptospirosis, fiebre del Nilo, y pestes. El conocimiento de estas influencias, sobre una base estacional o incluso interanual (ej., ENSO), es importante no sólo para la protección de la salud sino también para la planificación sanitaria. Si se sabe que un evento climático conducirá a una menor incidencia de una enfermedad (ej., reducción de la transmisión de la malaria en Amazonia durante una sequía), los funcionarios del área sanitaria en países subdesarrollados tomarán mejores decisiones acerca del uso de los escasos recursos con que cuentan, redireccionándolos durante esos períodos hacia otros problemas.

Las conexiones observadas entre fenómenos climáticos y enfermedades también son importantes en otras escalas temporales. La elaboración de modelos que puedan indicar qué cambios ocurren en las tasas de transmisión y la distribución geográfica de las enfermedades infecciosas bajo distintos escenarios de cambio climático pueden ser útiles en la planificación a largo plazo. Para necesidades más inmediatas, los pronósticos meteorológicos son útiles para proteger a la gente de los extremos climáticos que los afectan en forma directa (olas de calor, huracanes, inundaciones, etc.)

- 
- b) In Colombia, modeling work found that temperature was the main factor influencing malaria transmission during a major ENSO event (1997–1998). Temperature strongly affects the entomological factors associated with disease transmission.
 - c) In Venezuela, in a region where malaria is endemic (Bolivar state in the southern part of the country), the incidence of malaria was found to vary significantly with relative humidity and minimum temperature: a drop in these climatic variables correlated with a decrease in malaria. For example, a time series for malaria incidence shows a sharp decrease in malaria during 1990–92, apparently due to a reduction in rainfall with ENSO (1991–1992). In another field study site (in Sucre state, northeastern coastal Venezuela), it was observed that malaria incidence decreased as rainfall intensity increased. It seems that there is an optimum range of rainfall intensity for malaria transmission. Above a given intensity threshold, survival of the immature forms of the vector *Anopheles aquasalis* in their breeding sites is reduced.

The transmission of dengue has also been studied in the region. In Mexico, a preliminary analysis in an area of high dengue transmission, along the coast of the Gulf of Mexico, has shown a positive correlation between the monthly number of cases of dengue and the previous month's precipitation intensity. A partner institution of this CRN project in Jamaica, with expertise in climatology, successfully used technical advice from CRN members to obtain funding for a separate climate and dengue study for the Caribbean region (in partnership with the Caribbean Epidemiology Center in Trinidad and Tobago). One finding from this investigation was a link between dengue and ENSO events in Trinidad and Tobago—the strongest effect being seen during the El Niño of 1998, when rainfall was reduced. This Caribbean project is still ongoing.

Climate–Health Early Warning Systems

The primary motivation for these three studies is the hope of creating what have been named “climate–health early warning systems.” Such systems would provide advance information (e.g., weather or climate forecasts) warning of conditions (precipitation levels, temperature, relative humidity, etc.) favorable for the outbreak of disease. They rely on an understanding of how weather and climatic factors influence the dynamics of diseases—especially endemic infectious diseases such as dengue, malaria, cholera, leptospirosis, West Nile fever, and plague. Knowledge of these influences, on a seasonal or even interannual basis (e.g., ENSO), is important not only for health protection but also for health planning. If it is known that a climatic event will lead to fewer cases of a disease (e.g., reduction of malaria transmission in the Amazon during drought), disease control officers in developing countries may make better decisions regarding use of scarce resources, targeting them more toward other problems during such periods.

The observed linkages between climatic phenomena and diseases are important at other time scales as well. The elaboration of models that can indicate what changes in transmission rates and geographical shifts of infectious diseases occur under different scenarios of global climate change may be helpful for long-range planning. For more immediate needs, weather forecasts are useful for protecting people from weather extremes that directly affect them (heat waves, hurricanes, floods, etc.).

Además, el desarrollo de sistemas de alerta temprana para la salud pueden utilizar informaciones derivados de otro proyecto CRN que se ocupa de los desastres en América Latina desde el punto de vista de la vulnerabilidad y la respuesta social. Los investigadores de este proyecto descubrieron que las llamadas amenazas socio-naturales (producto de factores naturales y humanos) se han incrementado a lo largo del tiempo. Un ejemplo de ello son las inundaciones y los deslizamientos generados o acentuados por la deforestación o por la falta de infraestructura urbana. Las políticas públicas todavía se centran en las actividades de prevención inmediatas a la ocurrencia del evento y/o en las actividades de respuesta que siguen al desastre. Poco se ha hecho para introducir una mayor planificación a mediano o largo plazo para reducir el riesgo. El análisis de la amenaza enfoca cada peligro por separado, en vez de considerar la sinergia y la concatenación que son típicas de los escenarios de desastres. Por ejemplo, el hecho de que la inundación generalmente conduce a contaminación y a una variedad de problemas de salud no está totalmente incorporado en los enfoques políticos. Los sistemas de alerta temprana para el clima y la salud deben considerar la naturaleza holística del problema.

Cooperación científica en las Américas

El apoyo brindado por el IAI a proyectos que investigan los efectos de los procesos del cambio global en la salud y el bienestar humanos ha sido muy importante para el progreso de la investigación regional, y por varias razones:

- 1-En el pasado, los cambios ambientales de gran escala no constituían un ítem en las agendas de investigación de salud pública en los países subdesarrollados de las Américas.
- 2-Se ha iniciado una cooperación Norte-Sur y, aún más importante, Sur-Sur entre instituciones, con claros beneficios para el sistema regional de ciencia y tecnología—y por lo tanto para la sociedad en su conjunto.
- 3-El desarrollo de capacidades consistió en la participación de varios jóvenes científicos en la investigación sobre los impactos sociales del cambio global. También proporcionó un vehículo para una participación activa de científicos senior de países subdesarrollados en evaluaciones y proyectos internacionales, tales como el IPCC, Evaluación de Ecosistemas del Milenio, y la Asociación de Ciencia del Sistema Terrestre.

El desafío para el futuro es seguir construyendo a partir de los éxitos de los proyectos financiados por el IAI y mantener las cooperaciones científicas regionales, como un medio para incrementar nuestro conocimiento sobre cómo la variabilidad climática afecta la salud humana y poder actuar de manera apropiada.



Further, the development of climate–health early warning systems can utilize insights derived from another CRN project—one that focuses on disasters in Latin America from the point of view of vulnerability and social response. This project's researchers have found that so-called socio-natural hazards (the products of both natural and human factors) have been increasing over time. An example is flooding and landslides generated or accentuated by deforestation or by lack of urban infrastructure. Public policy is still focused on prevention activities immediately preceding onset of the event, and/or response activities following the disaster. Little has been done to introduce more medium-term and long-term planning to reduce risk. Hazard analysis still mainly approaches each hazard separately, instead of considering the synergies and concatenation that typify disaster scenarios. For example, the observation that flooding often leads to contamination and a variety of health problems is not fully incorporated into policy approaches. Climate–health early warning systems need to address the holistic nature of the problem.

Scientific Cooperation in the Americas

The support provided by the IAI to projects investigating the effects of global change processes on human health and wellbeing has proved to be critically important to the advance of regional research, for several reasons:

- 1- In the past, large-scale environmental changes have not been an item in the public health research agenda of developing countries in the Americas.
- 2- North–South and, more important, South–South cooperation among institutions has been initiated, with clear benefits for the regional system of science and technology—and thereby for the society at large.
- 3- Capacity building has resulted in the involvement of several young scientists in frontline research on the societal impacts of global change. It has also provided the vehicle for an active participation of senior scientists from developing countries in international assessments and projects, such as the IPCC, the Millennium Ecosystem Assessment, and the Earth System Science Partnership.

The challenge ahead is to build upon the successes of the IAI-funded projects and sustain regional scientific collaborations, as a means of advancing our understanding of how climate variability influences human health and thus more effectively addressing those influences.

Efectos del Clima y el Uso del Suelo en el Funcionamiento de los Ecosistemas: Desafíos y Perspectivas del Sur

Si las fuerzas unificadoras del clima han sido un factor determinante en las asombrosas similitudes estructurales y funcionales de los ecosistemas templados a ambos lados del ecuador (Mooney 1977, Paruelo et al. 1998, Jobbágy & Jackson 2000), las fuerzas divergentes de la historia han creado grandes contrastes entre estos ecosistemas, que se manifiestan actualmente como diferentes efectos del cambio global en el Norte desarrollado versus el Sur subdesarrollado.

Los cambios en la cobertura del suelo brindan uno de los ejemplos más claros de este contraste. Mientras que las regiones templadas del hemisferio norte están experimentando una expansión espontánea de bosques sobre tierras que se utilizaban para la producción agrícola (Dong et al. 2003), en las regiones templadas del hemisferio sur, los cultivos anuales se están expandiendo sobre ecosistemas nativos y van surgiendo nuevos cambios en la cobertura del suelo, tales como la forestación de praderas. Superpuestos a estos cambios aparecen nuevos patrones de deposición de nitrógeno, lluvia ácida y otras alteraciones biogeoquímicas que amplían la divergencia entre los ecosistemas del norte y del sur.

Al mismo tiempo, las similitudes funcionales entre las regiones han permitido a los científicos utilizar el conocimiento adquirido en el estudio de los ecosistemas templados del norte para comprender y manejar los no tan bien conocidos sistemas del sur. Pero en las últimas décadas, las actividades humanas condujeron a cambios ambientales en el hemisferio sur que no tienen contraparte en el norte. De esta manera, la “terra incógnita” que ha surgido impone la necesidad urgente de tener una perspectiva propia del hemisferio sur para la investigación del cambio global y para el desarrollo de capacidades en este campo, que ofrezca al mismo tiempo una oportunidad para la evaluación y el avance de la ciencia del cambio global.

Fue la combinación de estos factores la que nos llevó a emprender la investigación que se describe en este artículo. Nuestro proyecto, financiado bajo el Programa de Pequeños Subsidios del IAI (SGP), tiene un enfoque interdisciplinario: científicos de tres países (Argentina, Uruguay, y los EE.UU.) han reunido sus intereses, habilidades y perspectivas para evaluar los efectos del cambio de uso del suelo en los ecosistemas y las sociedades de la región sur de Sudamérica. Hemos investigado los efectos biofísicos en dos escalas: la continental (por medio de técnicas de percepción remota) y la regional (mediante trabajos de campo y modelado para una red de sitios

Climate and Land-Use Controls on Ecosystem Functioning: Challenges and Insights from the South



Esteban Jobbággy
Faculty of Agronomy,
University of Buenos Aires,
Argentina

Esteban Jobbággy (1,5), José Paruelo (1,2), Gervasio Piñeiro (2),
Diego Piñeiro (3), Matías Carámbula (3), Victoria Morena (3),
Verónica Sarli (4), Alice Altesor (4).

1. Faculty of Agronomy, University of Buenos Aires, Argentina
2. IFEVA – CONICET, Argentina
3. Faculty of Agronomy, University of Republic, Uruguay
4. Faculty of Sciency, University of Republic, Uruguay
5. CONICET – INTA San Luis, Villa Mercedes, San Luis, Argentina

If the unifying forces of climate have been a key determinant of the striking structural and functional similarities displayed by temperate ecosystems on both sides of the equator (Mooney 1977, Paruelo et al. 1998, Jobbággy & Jackson 2000), the divergent forces of history have created strong contrasts between these ecosystems—which are manifested today as different arrays of global change effects in the developed north vs the developing south.

en Uruguay y Argentina). Nuestras investigaciones de campo de escala regional también se ocuparon de los impactos sociales de los cambios en el uso del suelo.

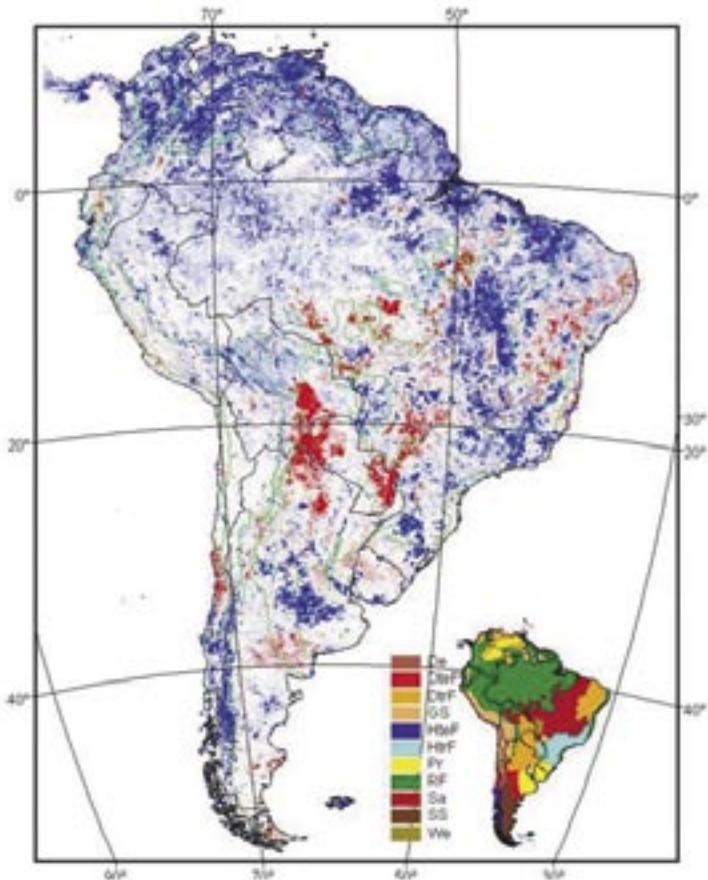
Cambios de escala continental en la captura de carbono

En los últimos años, los resultados de varias iniciativas complementarias de investigación han indicado que la compensación parcial de las emisiones antropogénicas de carbono por la biosfera,—comúnmente conocida como sumidero de carbono faltante,—se produce fundamentalmente dentro de los ecosistemas terrestres. La distribución geográfica y los procesos dominantes asociados con este secuestro neto de carbono (C) siguen siendo un importante objeto de investigación debido a sus fuertes implicancias científicas y políticas (Houghton 2001, Pacala et al. 2001, Jackson et al. 2002). Aunque la mayoría de los balances globales de C asumen una fuente neta de C en los sectores templados del hemisferio sur, los datos reales sobre el intercambio de carbono son muy escasos para sostener evaluaciones regionales; como resultado de ello, los países subdesarrollados no tuvieron una posición ventajosa en los debates internacionales sobre comercio de carbono.

Hemos estimado las tendencias de captura de carbono a escala continental sobre la base de mediciones radiométricas de los satélites NOAA. Estas estimaciones sugieren que en las últimas dos décadas, la captura de C del continente Sudamericano se ha incrementado ligeramente, con grandes contrastes regionales (Fig. 1, Paruelo et al. 2004). Los datos radiométricos mostraron los mayores incrementos a nivel bioma en

Figura 1. Mapa de América del Sur ilustrando las tendencias de captura de carbono en las dos últimas décadas (1981–2000). La relación entre la radiación fotosintéticamente activa absorbida por la vegetación (APAR) y el tiempo es representada por los píxeles azules (pendiente positiva) y rojos (pendiente negativa); cuanto más oscuro es el color, mayor es la pendiente. Las líneas verdes indican los límites entre biomas (los biomas están identificados en el mapa pequeño) y las líneas negras son las fronteras nacionales. El APAR fue calculado a partir del Índice de Diferencia de Vegetación Normalizado (NDVI) de los satélites AVHRR/NOAA.

Figure 1. Map of South America illustrating carbon uptake trends over two decades (1981–2000). The relationship between the photosynthetically active radiation absorbed by the vegetation (APAR) and time is displayed by the blue (positive slope) and red (negative slope) pixels; the darker the color, the greater the slope. Green lines indicate biome boundaries (biomes are identified in the inset) and black lines are national boundaries. APAR was calculated from the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) derived from the AVHRR/NOAA satellites.





Land-cover changes provide one of the clearest examples of these contrasts. Whereas the northern temperate regions are seeing a spontaneous expansion of forests over land that had been devoted to crop production (Dong et al. 2003), in the southern regions annual crops are taking over native ecosystems and new land-cover shifts are emerging—such as grassland afforestation. Superimposed on these land-cover changes are differing patterns of nitrogen deposition, acid rain, and other biogeochemical alterations that widen the divergence between southern and northern ecosystems.



At the same time, functional similarities between the regions have enabled scientists to use knowledge gained from the study of northern temperate ecosystems to better understand and manage the less-well-understood southern systems. But in recent decades, human activities have led to environmental changes in the southern hemisphere that have no counterparts in the north. The “terra incognita” that has thus emerged creates an urgent need for a distinctly southern perspective on global change research and for capacity building in this field, offering at the same time an opportunity for the testing and advancement of global change science.

It was the combination of these issues that prompted us to undertake the research described in this article. Our project, which is funded under the IAI Small Grants Program (SGP), has taken an interdisciplinary approach: scientists from three countries (Argentina, Uruguay, and the USA) have joined their unique interests, skills, and perspectives to assess the effects of land-use change on ecosystems and societies of southern South America. We have investigated the biophysical effects at both the continent-wide scale (via remote sensing techniques) and the regional scale (through field investigations and modeling for a network of sites in Uruguay and Argentina). Our regional-scale field investigations also focused on the social impacts of land-use shifts.

Continental-scale changes in carbon uptake

In recent years, findings from various complementary research efforts have suggested that the partial offsetting of anthropogenic carbon emissions by the biosphere—commonly known as missing carbon sink—takes place mostly within terrestrial ecosystems. The geographical distribution and the dominant processes associated with this net C sequestration remain the subject of intense inquiry because of their strong scientific and political implications (Houghton 2001, Pacala et al. 2001, Jackson et al. 2002). Although most global C budgets assume a net C source in the temperate portions of the southern hemisphere, actual data on carbon exchange are too scarce to support regional assessments; as a result, developing countries have had a disadvantageous position in international carbon-trade debates.

We estimated C uptake trends at the continental scale on the basis of the radiometric measurements of NOAA satellites. These estimates suggest that over the past two decades the C uptake of the South American continent as a whole has increased slightly, with large regional contrasts (Fig. 1, Paruelo et al. 2004). The radiometric data

los bosques no alterados del sur de Chile y Argentina, y las mayores disminuciones en varios bolsones subtropicales de Paraguay, Bolivia, y Argentina en los que los cultivos anuales han ido reemplazando rápidamente a los bosques nativos.

Pero no todos los biomas sometidos a la expansión de los cultivos mostraron una caída de la captura de C: en los pastizales pampeanos, por ejemplo, la misma se mantuvo o se incrementó levemente. La forestación de pastizales representa un cambio en la cobertura del suelo que aumentó fuertemente la captura de C. Este efecto fue muy marcado en el oeste del Uruguay, donde estudios más detallados (basados en datos de satélite de mayor resolución) revelaron que la forestación de pastizales incrementó la interceptación de la luz en un 24% (y la hizo menos estacional), acentuando probablemente la captura de C (Sarli 2004). Los impactos de los cambios ambientales globales en las tendencias de captura en América del Sur fueron notorios en sólo dos décadas, aunque se dan variaciones según las condiciones específicas de los biomas.

Los cambios en la cobertura vegetal pueden tener grandes, y a menudo devastadores, efectos en los ecosistemas y las sociedades tal como lo ilustran los numerosos casos de reemplazo masivo de bosques nativos por pasturas en el mundo entero. El Sur de Sudamérica está experimentando un caso opuesto—y menos comprendido—de cambio en el tipo de uso del suelo: la conversión de pastizales nativos a plantaciones de árboles. La forestación de algunas de las praderas nativas más productivas del continente ya es considerable y probablemente se vea reforzada por el presunto mercado de secuestro de carbono.

Nuestro grupo ha estado explorando la dimensión social y la biofísica de este cambio en el uso del suelo en el nivel regional, tratando de comprender sus causas e impactos.

Forestación de pastizales: consecuencias sociales

Los cambios en el uso del suelo brindan aproximaciones a la compleja dinámica social y territorial que se manifiesta en el desarrollo de la vida económica y cultural de las ciudades—su historia, sus costumbres, y su identidad. Durante las décadas de 1970 y 1980s las leyes federales que promovían la forestación con especies de crecimiento rápido, favorecieron las plantaciones de árboles en vastas áreas de Uruguay y Argentina a tal punto que en las próximas décadas, la forestación sería el único uso del suelo subsidiado en estos países. En los comienzos, los proyectos eran financiados por inversiones nacionales y generalmente estaban integrados con procesos industriales locales. La situación cambió cuando en la década de 1990, numerosas compañías multinacionales se convirtieron en los mayores inversores y canalizaron la mayor parte de la producción hacia industrias de otros continentes. La mayoría de las plantaciones se extendieron sobre pastizales altamente productivos en los cuales los cultivos no eran factibles (suelos rocosos o arenosos, fuertes pendientes, etc.), cambiando la base de la economía de vastos territorios y sus ciudades desde la ganadería hacia la actividad forestal.

¿Cuáles fueron los efectos de la forestación en las sociedades rurales? ¿Han cambiado los servicios y la infraestructura? ¿Hubo cambios en la organización social? ¿La forestación, afectó la demografía, el empleo y la pobreza en la región? Hemos explorado estas cuestiones en tres pequeñas ciudades del oeste de Uruguay: Piedras



showed the largest biome-level increases in the undisturbed forests of southern Chile and Argentina, and the largest declines in several subtropical pockets of Paraguay, Bolivia, and Argentina in which annual crops have been replacing native forests at very high rates.

But not all biomes undergoing crop expansion showed a decline: in the Pampas grasslands, for example, C uptake was maintained or slightly increased. Another land-cover change that strongly increased C uptake was afforestation of former grasslands. This effect was particularly marked in western Uruguay, where more detailed studies (based on finer-resolution satellite data) revealed that afforestation of grasslands increased light interception by 24% (and made it less seasonal), likely enhancing C uptake (Sarli 2004). The impacts of global environmental changes on carbon uptake trends in South America, while varying with specific biome conditions, were noticeable in only two decades.

Shifts in vegetation cover can have strong and often devastating effects on ecosystems and societies, as illustrated by cases all over the globe of massive replacement of native forests with pastures. Southern South America is experiencing an opposite—and less well understood—type of land-use shift: that of the conversion of native grasslands to tree plantations. Afforestation of some of the most productive native grasslands of the continent is already rapid and will probably be reinforced by the prospective carbon sequestration market.

Our group has been exploring the social as well as the biophysical dimension of this land-use shift at the regional scale, trying to understand its triggers and impacts.

Afforestation of grasslands: social consequences

Land-use changes provide insights into the complex dynamics operating within territories and societies and manifested in the development of the economic and cultural life of the towns—their history, their customs, and their identity. During the 1970s and 80s, federal laws promoting afforestation with fast-growing tree species spurred the expansion of tree plantations over vast areas of Uruguay and Argentina. For the coming decades, forestry would be the only subsidized land use in these countries. In the early years, afforestation projects were funded by national investment and were often integrated with local industrial processing. But in the 1990s, more and more multinational companies became the major tree-planters and channeled most of the production to overseas industries. Highly productive grasslands in which crop production was usually not feasible (rocky or sandy soils, steep slopes, etc.) hosted most of these plantations, shifting vast territories and their towns from a ranching- to a forestry-based economy.

What have been the effects of afforestation on rural societies? Have services and infrastructure changed? Have there been shifts in social organization? Has afforestation affected demography, employment, and poverty in the region? We explored these questions in three small towns of western Uruguay: Piedras Coloradas (an “old forestry” town in an area where, more than two decades ago, the first plantations based on national investments were established); Paso de la Cruz (a “new forestry” town in an area that has been afforested in the last decade by multinational companies); and Sarandí de Navarro (a “ranching” town that has maintained an economy based on cattle raising and thus serves as a control for our study). Our

Coloradas (una vieja ciudad forestal en un área donde hace más de dos décadas se establecieron las primeras plantaciones financiadas con inversión nacional); Paso de la Cruz (una nueva ciudad forestal en una zona forestada durante la última década por compañías multinacionales); y Sarandí de Navarro (una ciudad ganadera que mantuvo su economía basada en la cría de ganado y por lo tanto, sirve como control para nuestro estudio). Nuestros primeros resultados se basan en el análisis de estadísticas nacionales y en entrevistas con pobladores; los mismos sugieren que, en comparación con la ciudad “ganadera”, las ciudades forestales han experimentado un crecimiento demográfico y mejoraron los servicios sociales, tales como transporte, vivienda, educación, y salud. El empleo también se ha incrementado en las ciudades “forestales” pero muchos de estos nuevos trabajos son informales y poco estables—una posible causa de sus mayores índices de pobreza.

Adicionalmente, encontramos importantes diferencias sociales entre las “nuevas” y la “vieja” ciudad forestal. Parecería que la integración de la sociedad con la actividad forestal era mejor en las viejas ciudades forestales y que la fragmentación y conflictos sociales son mayores en las nuevas. En ambos casos, la nueva actividad económica no parece generar por sí misma la integración social, sino que más bien condujo a un conglomerado de gente con pocas cosas en común. Planeamos continuar esta actividad y complementarla con un estudio similar en ciudades argentinas.

Forestación de pastizales: consecuencias biofísicas

Desde el punto de vista geofísico, estábamos interesados en saber (1) cómo, en términos prácticos, la forestación de pastizales podría alterar la productividad y sustentabilidad del ecosistema; (2) el papel de la vegetación en los flujos de nutrientes y agua.

Utilizamos una red de forestaciones con pastizales adyacentes en la pampa argentina para reconstruir los principales cambios del suelo que se siguieron a la plantación de los árboles (Fig. 2). Primero, encontramos que los suelos de las plantaciones de eucalipto se acidificaron en el mismo grado que suelos de áreas fuertemente industrializadas afectadas por la lluvia ácida en la década de 1960 (Jobbágy and Jackson 2003). Esto se debería a las altas tasas de ciclado de calcio después de la plantación de árboles (los árboles usan y reciclan más calcio que las pasturas); si este presupuesto es correcto, en un futuro cercano el manejo del calcio en plantas y suelos será crucial para asegurar la sustentabilidad de la silvicultura en la región.

Asimismo, la forestación tuvo considerables efectos en la hidrología subterránea y en la dinámica salina en muchos de los sitios de estudio de la región Pampeana. Dependiendo de la textura y las propiedades hidráulicas de los suelos, las plantaciones de árboles consumieron aproximadamente 300 mm de agua subterránea por año—30% más agua que la aportada anualmente por la precipitación (Fig. 3). En consecuencia, las plantaciones que utilizaron agua subterránea tuvieron una mayor producción (Jobbágy & Jackson 2004). Por otro lado, en algunos suelos y acuíferos por debajo de plantaciones que utilizan agua del subsuelo, hemos detectado grandes acumulaciones de sal. Sobre la base de nuestros descubrimientos, y considerando limitantes edáficas, topográficas e hidrológicas, propusimos un modelo general para ayudar a identificar áreas en las que el uso del agua subterránea conduciría a una salinización del suelo si se instalasen plantaciones. Actualmente también se está probando este modelo en otras áreas de América del Sur.

first results are based on an analysis of national statistics and on interviews with local people; they suggest that compared with the "ranching" town, the "forestry" towns have experienced demographic growth and improved social services, such as transportation, housing, education, and health. Employment also increased in "forestry" towns, but many of the new jobs were informal and unstable—a likely cause of their higher poverty indexes.

In addition, we found important social differences between the "old forestry" and "new forestry" towns. These differences suggested that the integration of the society with the afforestation activity was better in the "old forestry" towns and that social fragmentation and conflicts were greater in the "new forestry" towns. In both cases, the new economic activity did not seem to generate social integration by itself, but led to a conglomerate of people with few things in common. We plan to continue this activity and to complement it with a similar study in Argentine towns.

Afforestation of grasslands: biophysical consequences

From the biophysical perspective, we were interested in (1) how, in practical terms, grassland afforestation might alter the productivity and sustainability of the ecosystem; and (2) the more basic issue of the role of vegetation in shaping nutrient and water fluxes.

Using a network of tree plantations and adjacent grasslands in the Argentinian Pampas, we reconstructed the major soil changes that followed tree establishment (Fig. 2). First, we found that the soils of eucalypt plantations acidified to the same degree as soils from heavily industrialized areas affected by acid rain in the 1960s (Jobbágy and Jackson 2003). The most likely cause is the higher rates of calcium cycling after tree establishment (trees use and cycle more calcium than grasses); if this assumption is correct, in the near future management of calcium in plants and soils will be crucial for ensuring the sustainability of forestry in the region.

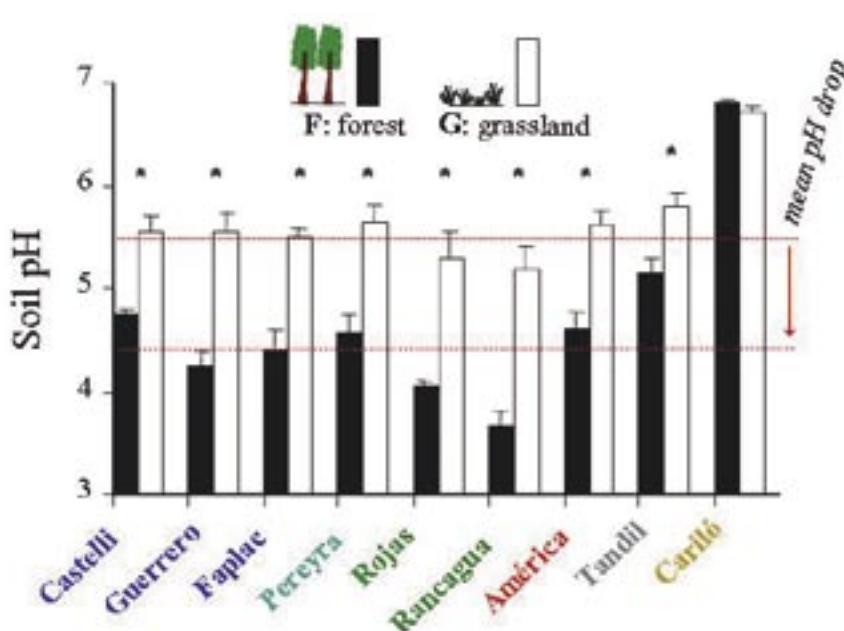


Figura 2. Valores de pH medidas en suelo superficial (primeros 10 cm) de pastizales y plantaciones de árboles adyacentes en la región pampeana. Los cambios en el pH estuvieron asociados a altas pérdidas de calcio en profundidades intermedias del perfil. Todos los suelos son Mollisoles originados bajo vegetación herbácea (excepto Cariló, que consiste de dunas de arena con alto contenido de carbonato de calcio).

Figure 2. Measured pH of surface soils (top 10 cm) in grasslands and adjacent tree plantations of the Pampas. Changes in pH were associated with high calcium losses at intermediate depth in the profile. All soils are Mollisols that originated under grassland vegetation (with the exception of Cariló, which consists of sand dunes high in calcium carbonate).

Los cambios en el suelo y el agua subterránea de las forestaciones muestran claramente que el tipo de vegetación es un factor dinámico en el modelado de las propiedades del suelo y los acuíferos y que por lo tanto pueden tener gran influencia en los ciclos del agua y los nutrientes. Nuestros resultados brindan una primera evidencia que puede servir de base para desarrollar iniciativas de forestación sustentable en pastizales del sur de Sudamérica.

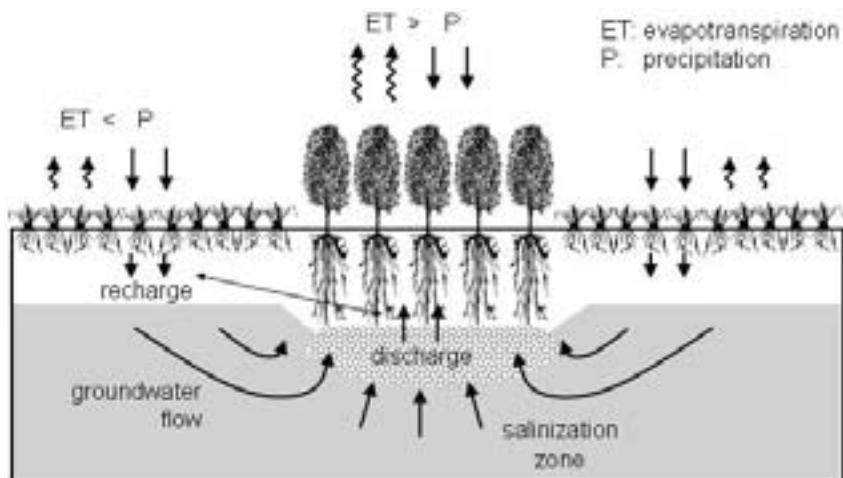


Figura 3. Modelo conceptual de los efectos en la dinámica del agua subterránea de una plantación de árboles aislada en un entorno de pastizales. La plantación recibe un aporte advectivo de energía de los pastizales vecinos, que—junto con la mayor rugosidad y la mayor superficie foliar de los árboles — dan como resultado tasas más altas de evapotranspiración potencial (ET). Esto a su vez conduce al consumo de agua subterránea y a menores niveles de recarga. Las áreas en las que había recarga neta de agua subterránea experimentan una inversión de los flujos hidrológicos después de la plantación de los árboles: hay más pérdida de agua y se acumulan las sales. Este proceso ha sido documentado en diversos sitios de la región pampeana (Jobbágy and Jackson, 2004).

Figure 3. Conceptual model of effects on groundwater dynamics of a tree plantation isolated within a grassland matrix. The tree plantation receives an advective input of energy from the neighboring grasslands, which—coupled with the higher roughness and greater leaf area of the trees—results in increased rates of potential evapotranspiration (ET). This in turn leads to consumption of groundwater and lower levels of recharge. Areas in which net groundwater recharge had been taking place undergo a reversal of hydrological fluxes after tree establishment: water is discharged and salts accumulate. This process has been documented at several sites in the Pampas (Jobbágy and Jackson, 2004).

Efectos del pastoreo en los ciclos de carbono y nitrógeno

Otro gran cambio en el uso del suelo inducido por la actividad humana en el sur de Sudamérica fue la introducción de herbívoros domésticos en pastizales nativos; cambio cuyas implicancias aún son poco conocidas. Dicha introducción habría delineado la estructura y funcionamiento actual de los pastizales del Río de la Plata. A diferencia de pastizales como la pradera de hierbas altas en América del Norte, que recibió herbívoros domésticos después de largos períodos de co-evolución con herbívoros nativos (Milchunas & Lauenroth 1993), los pastizales del Río de la Plata probablemente evolucionaron bajo condiciones de poco pastoreo por parte de herbívoros nativos.



In addition, the establishment of tree plantations had striking effects on groundwater hydrology and salt dynamics in many of our study sites in the Pampas. Depending on the texture and hydraulic properties of the soils, tree plantations consumed as much as 300 mm of groundwater per year—30% more water than supplied annually by precipitation (Fig. 3). As a result, the plantations that used groundwater achieved higher production than those that did not (Jobbág & Jackson 2004). In addition, in the soils and aquifers beneath some of the groundwater-using tree plantations we detected large accumulations of salt. On the basis of our findings, and considering edaphic, topographic, and hydrologic constraints, we proposed a general model to help identify areas in which groundwater use would lead to soil salinization when trees are established. This model is currently being tested in other areas of South America.

Soil and groundwater changes in tree plantations show clearly that vegetation type is a dynamic factor shaping soil and aquifer properties and thus may strongly influence water and nutrient cycles. Our results provide some of the first hard evidence that can serve as a foundation for developing sustainable afforestation initiatives in the grassland regions of southern South America.

Effects of grazing on carbon and nitrogen cycles

Another major—yet poorly understood—land-use shift brought about by human activity in southern South America has been the massive introduction of domestic herbivores in native grasslands. This introduction may have shaped the current structure and function of the Rio de la Plata grasslands. In contrast to grasslands like the tall-grass prairie in North America, which hosted domestic herbivores after long periods of coevolution with native grazers (Milchunas & Lauenroth 1993), the Rio de la Plata grasslands presumably evolved under conditions of relatively light grazing by native herbivores.

We evaluated the biophysical effects of grazing on the grasslands of southern South America through modeling and field experiments. Contrary to prior studies, our ecosystem-level simulations of grazing impacts (using CENTURY, a process-based biogeochemical model) showed a reduction in soil organic carbon (SOC). The lower SOC levels are the result of a more open and leaky nitrogen cycle, which limits the formation of organic matter over the long term. We estimated that since the introduction of cattle to the region by Europeans some 400 years ago, regional SOC losses have been on the order of 0.5 Pg—equivalent to about 10% of global annual emissions from fossil fuels.

We tested our modeling results by analyzing soil and vegetation components from fifteen pairs of grazing exclosures and adjacent grazed plots in Argentina and Uruguay. The results were consistent with those of the CENTURY simulations: as shown in Fig. 4, the grazed plots had a smaller total SOC pool, and a shallower distribution, than the ungrazed exclosures (SOC gains were found in surface levels, but these were exceeded by SOC losses at greater depth). In addition, rather than treating all SOC as a single compartment, as in previous field studies, we distinguished SOC fractions on the basis of turnover rates. This key methodological step enabled us to detect changes that had gone unnoticed in previous studies. The higher root densities (and increased below-ground C inputs) measured in the surface soils of the grazed areas could explain the increased SOC in shallower levels; and nitrogen losses stimulated by herbivores could have been responsible for SOC decreases at depth.

Hemos evaluado los efectos biofísicos del pastoreo en los pastizales del sur de Sudamérica mediante modelado y experimentos de campo. A diferencia de estudios previos, nuestras simulaciones de los impactos del pastoreo a nivel de ecosistema (utilizando CENTURY, un modelo biogeoquímico basado en procesos) mostró una reducción en el carbono orgánico del suelo (SOC). Los niveles más bajos de SOC son el resultado de un ciclo de nitrógeno más abierto y con escapes, que a largo plazo limita la formación de materia orgánica. Estimamos que desde la introducción del ganado en la región por parte de los europeos hace unos 400 años, las pérdidas regionales de SOC fueron del orden de 0.5 Pg—equivalente a aproximadamente un 10% de las emisiones globales anuales provenientes de combustibles fósiles.

Hemos probado nuestros resultados del modelo mediante el análisis de los componentes suelo y vegetación en quince pares de clausuras al pastoreo y lotes adyacentes bajo pastoreo en Argentina y Uruguay. Los resultados fueron consistentes con los de las simulaciones de CENTURY: como se muestra en la Fig. 4, los lotes pastoreados tuvieron una menor cantidad total y una distribución menos profunda de SOC que las clausuras (se encontraron ganancias de SOC en niveles superficiales, pero éstas fueron sobrepasadas por pérdidas de SOC a mayor profundidad). Por otro lado, en vez de tratar a todo el SOC como un único compartimiento como en estudios de campo anteriores, nosotros distinguimos fracciones de SOC sobre la base de tasas de ciclado. Este paso metodológico clave nos permitió detectar cambios que no habían sido detectados en estudios previos. Las altas densidades de raíces (con mayor aporte de C en el subsuelo) medidas en los suelos superficiales de las áreas pastoreadas explican el incremento de SOC en niveles menos profundos; y las pérdidas de nitrógeno estimuladas por los herbívoros habrían sido responsables por las caídas del SOC en profundidad.

Los datos de vegetación también mostraron marcadas diferencias entre áreas con y sin pastoreo. Las áreas pastoreadas exhibieron mayor cobertura herbácea en verano y más riqueza de especies que las áreas sin pastoreo al mismo tiempo que se dio una significativa invasión de arbustos en muchas áreas no pastoreadas (Fig 4). Se están realizando análisis sobre datos de isótopos estables que nos permitirán relacionar cambios en la vegetación con la dinámica del carbono en el suelo. Los resultados de estos estudios contribuirán a la resolución de un tema importante para los pastizales del Río de la Plata: si el pastoreo—uno de los pocos usos del suelo que es compatible con la preservación de estos ecosistemas nativos—resultará en pérdidas o ganancias netas de C durante los próximos años.

Desarrollo de capacidades: un desafío actual

El apoyo del IAI nos ayudó a iniciar una investigación internacional e interdisciplinaria sobre cambio global, convocando a científicos jóvenes y motivados en una época en que la ciencia y el desarrollo de capacidades se veían seriamente limitados por las condiciones políticas y económicas de nuestros países. En el marco de nuestro proyecto, cinco estudiantes de posgrado desarrollaron sus líneas de investigación y las continuarán en los próximos años. El proyecto estimuló el intercambio de estudiantes y los PIs de UDELAR y la UBA compartieron su papel de consejeros. Entre los logros académicos podemos mencionar un prestigioso premio, la Medalla Crutzen; obtenida por un joven graduado de nuestro grupo, Gervasio Piñeiro, por su presentación en la primera Conferencia de Cambio Global para Jóvenes Científicos

Vegetation data also showed consistent differences between grazed and ungrazed areas. The grazed areas exhibited both greater summer grass cover and more species richness than the ungrazed areas; and shrub encroachment was significant in many ungrazed areas (Fig 4). Ongoing analysis based on stable isotope data may allow us to link vegetation changes with soil carbon dynamics. The results of these studies will contribute to the resolution of an important issue for the Rio de la Plata grasslands: whether grazing—one of the few land uses that is compatible with the preservation of these native ecosystems—will result in net C losses or gains during the coming years.

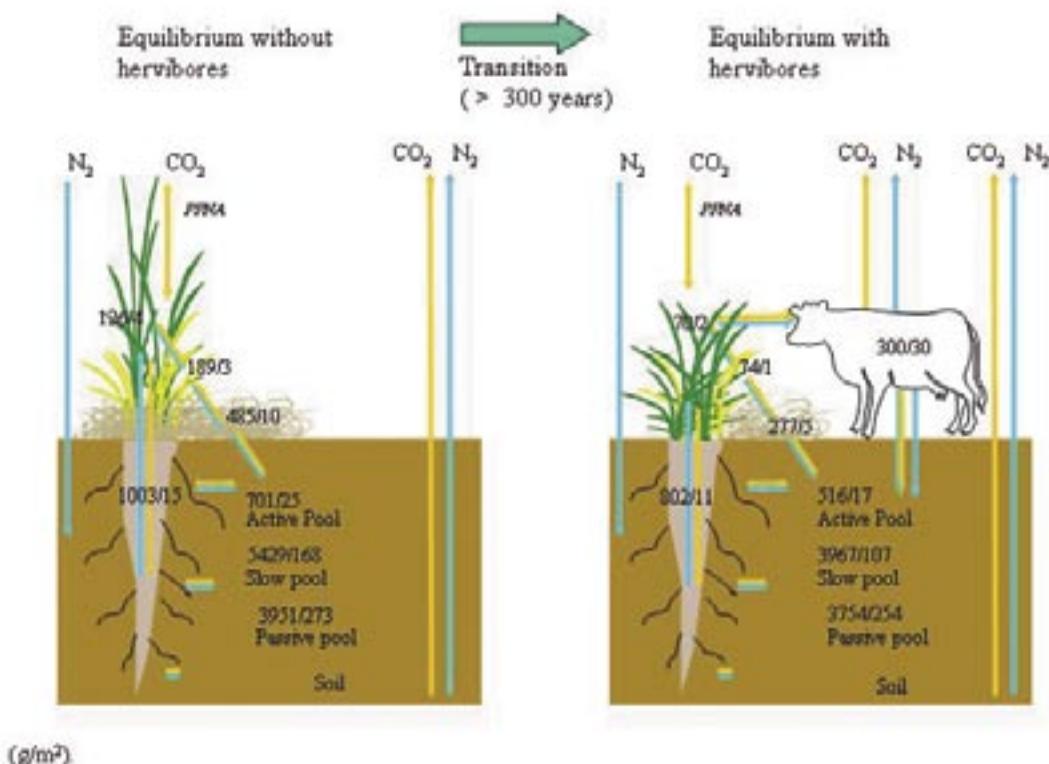


Figura 4. Variaciones en las fuentes de carbono y nitrógeno de los pastizales del Río de la Plata después de más de 300 años de pastoreo por herbívoros domésticos, simulado con el modelo CENTURY. Los valores indican el contenido de carbono y nitrógeno (C – N) en cada fuente en g/m². Las flechas amarillas indican los flujos de carbono y las flechas celestes los de nitrógeno. Los valores de las fuentes activas, lentas y pasivas representan fracciones de carbono y nitrógeno en la materia orgánica del suelo, por orden decreciente de tiempo de ciclado.

Figure 4. Variations in carbon and nitrogen pools of the Rio de la Plata grasslands after more than 300 years of grazing by domestic herbivores, as simulated by the CENTURY model. Values indicate carbon and nitrogen (C – N) content in each pool in g/m². The yellow arrows indicate carbon flows and the light blue arrows nitrogen flows. The active, slow, and passive pool values represent fractions of carbon and nitrogen in soil organic matter, in order of decreasing turnover time.

(organizada por START) en Trieste en octubre de 2003. Bajo el amplio tema de los controles e impactos de la forestación, nuestra red se está expandiendo—actualmente incorporó a la Universidad de Duke de los EE.UU. y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina, y en un futuro cercano sumará instituciones de investigación de Brasil y Ecuador.

Los cambios ambientales del sur de Sudamérica plantean necesidades urgentes de investigación pero también brindan oportunidades científicas únicas para comprender cómo funcionan los ecosistemas templados y las múltiples conexiones entre ellos y las sociedades que los habitan. La reunión de científicos para tratar estos desafíos, con motivaciones similares y diferentes perspectivas, sobrepasando las fronteras nacionales y disciplinarias, sigue siendo una experiencia fascinante hecha realidad gracias a nuestro subsidio SGP.



Foto 1. Imagen aérea de una plantación de árboles de 1000-ha en la pampa inundable argentina. Cuanto más intenso es el rojo, mayor es la superficie foliar y por lo tanto mayor es la interceptación de la luz. Cortesía: Gabriela Posse y Federico Bock.

Photo 1. Aerial image of a 1000-ha tree plantation in the flooding Pampas of Argentina. The deeper the red tone, the larger the leaf area and thus the greater the interception of light. Credit: Gabriela Posse and Federico Bock.

Capacity building: an ongoing challenge

Support from the IAI helped us initiate international and interdisciplinary research in global change, attracting young and motivated scientists in a time in which science and capacity building were severely constrained by the political and economic conditions of our countries. Within the framework of our project, five graduate students developed their lines of research and will continue these in the coming years. The project stimulated student exchanges and sharing of advisory roles by PIs from UDELAR and UBA. Academic achievements included a prestigious award, the Crutzen Medal; it was won by a graduate student in our group, Gervasio Piñeiro, for his presentation at the first Young Scientists Conference for Global Change (organized by START) in Trieste in October 2003. Under the broad theme of afforestation drivers and impacts, our network is expanding—currently to Duke University in the USA and the Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) in Argentina, and in the near future to research institutions in Brazil and Ecuador.

Environmental changes in southern South America pose urgent research needs as well as unique scientific opportunities to understand how temperate ecosystems function and the multiple links between them and the societies they host. The bringing together of people with similar motivations and diverse perspectives, across disciplinary and national boundaries, to address these challenges continues to be a fascinating journey made possible by our SGP grant.



Foto 2. Sitio de estudio de pastoreo en la Estancia "El Relincho" en San José, Uruguay. El alambrado divide los lotes con (derecha) y sin (izquierda) pastoreo. En el fondo se ve un grupo de eucaliptos utilizados por el ganado para sombra y abrigo. Cortesía: Gervasio Piñeiro.

Photo 2. Grazing study site at the Estancia "El Relincho" in San José, Uruguay. Fence divides grazed (right) from non-grazed (left) plots. A small stand of eucalyptus, typically used for shade and shelter by cattle, is visible in the background. Credit: Gervasio Piñeiro.

Referencias

- Dong, J. R., Kaufmann, R. K., Myneni, R. B., Tucker, C. J., Kauppi, P. E., Liski, J., Buermann, W., Alexeyev, V., and Hughes, M. K. 2003. "Remote sensing estimates of boreal and temperate forest woody biomass: carbon pools, sources, and sinks." *Remote Sensing of Environment* **84**:393–410.
- Houghton, R., 2001. "Counting terrestrial sources and sinks of carbon." *Climatic Change* **48**:525–534.
- Jackson, R. B., Banner, J. L., Jobbágy, E. G., Pockman, W. T., and Wall, D. H. 2002. "Ecosystem carbon loss with woody plant invasion of grasslands." *Nature* **418**:623–626.
- Jobbágy, E. G., and Jackson, R. B. 2000. "Global controls of forest line elevation in the northern and southern hemispheres." *Global Ecology and Biogeography* **9**:253–268.
- Jobbágy, E. G., and Jackson, R. B. 2003. "Patterns and mechanisms of soil acidification in the conversion of grasslands to forests." *Biogeochemistry* **54**:205–229.
- Jobbágy, E. G., and Jackson, R. B. 2004. "Groundwater use and salinization with grassland afforestation." *Global Change Biology*, in press.
- Milchunas, D. G., and Lauenroth, W. K. 1993. "Quantitative effects of grazing on vegetation and soils over a global range of environments." *Ecological Monographs* **63**:327–366.
- Mooney, H. A. 1977. Convergent Evolution in Chile and California: Mediterranean Climate Ecosystems. Dowden, Hutchinson, & Ross, Stroudsburg, Pennsylvania, USA, 224 pp.
- Pacala, S. W., Hurtt, G. C., Baker, D., Peylin, P., Houghton, R. A., Birdsey, R. A., Heath, L., Sundquist, E. T., Stallard, R. F., Ciais, P., Moorcroft, P., Caspersen, J. P., Sheviakova, E., Moore, B., Kohlmaier, G., Holland, E., Gloor, M., Harmon, M. E., Fan, S.-M., Sarmiento, J. L., Goodale, C. L., Schimel, D., and Field, C. B. 2001. "Consistent land- and atmosphere-based U.S. carbon sink estimates." *Science* **292**:2316–2319.
- Paruelo, J. M., Jobbágy, E. G., Sala, O. E., Lauenroth, W. K., and Burke, I. C. 1998. "Functional and structural convergence of temperate grassland and shrubland ecosystems." *Ecological Applications* **8**:194–206.
- Paruelo, J. M., Garbulsky, M. F., Guershman, J. P., and Jobbágy E. G. 2004. "Two decades of normalized difference vegetation index changes in South America: Identifying the imprint of global change." *International Journal of Remote Sensing*, in press.
- Sarli, V. 2004. "Impacto del cambio en el uso del suelo sobre el funcionamiento ecosistémico." M.Sc. thesis, Universidad de la Republica, Uruguay. 106 pp.

References

- Dong, J. R., Kaufmann, R. K., Myneni, R. B., Tucker, C. J., Kauppi, P. E., Liski, J., Buermann, W., Alexeyev, V., and Hughes, M. K. 2003. "Remote sensing estimates of boreal and temperate forest woody biomass: carbon pools, sources, and sinks." *Remote Sensing of Environment* **84**:393–410.
- Houghton, R., 2001. "Counting terrestrial sources and sinks of carbon." *Climatic Change* **48**:525–534.
- Jackson, R. B., Banner, J. L., Jobbágy, E. G., Pockman, W. T., and Wall, D. H. 2002. "Ecosystem carbon loss with woody plant invasion of grasslands." *Nature* **418**:623–626.
- Jobbágy, E. G., and Jackson, R. B. 2000. "Global controls of forest line elevation in the northern and southern hemispheres." *Global Ecology and Biogeography* **9**:253–268.
- Jobbágy, E. G., and Jackson, R. B. 2003. "Patterns and mechanisms of soil acidification in the conversion of grasslands to forests." *Biogeochemistry* **54**:205–229.
- Jobbágy, E. G., and Jackson, R. B. 2004. "Groundwater use and salinization with grassland afforestation." *Global Change Biology*, in press.
- Milchunas, D. G., and Lauenroth, W. K. 1993. "Quantitative effects of grazing on vegetation and soils over a global range of environments." *Ecological Monographs* **63**:327–366.
- Mooney, H. A. 1977. Convergent Evolution in Chile and California: Mediterranean Climate Ecosystems. Dowden, Hutchinson, Ross, Stroudsburg, Pennsylvania, USA, 224 pp.
- Pacala, S. W., Hurtt, G. C., Baker, D., Peylin, P., Houghton, R. A., Birdsey, R. A., Heath, L., Sundquist, E. T., Stallard, R. F., Ciais, P., Moorcroft, P., Caspersen, J. P., Shevlakova, E., Moore, B., Kohlmaier, G., Holland, E., Gloor, M., Harmon, M. E., Fan, S.-M., Sarmiento, J. L., Goodale, C. L., Schimel, D., and Field, C. B. 2001. "Consistent land- and atmosphere-based U.S. carbon sink estimates." *Science* **292**:2316–2319.
- Paruelo, J. M., Jobbágy, E. G., Sala, O. E., Lauenroth, W. K., and Burke, I. C. 1998. "Functional and structural convergence of temperate grassland and shrubland ecosystems." *Ecological Applications* **8**:194–206.
- Paruelo, J. M., Garbulsky, M. F., Guershman, J. P., and Jobbágy E. G. 2004. "Two decades of normalized difference vegetation index changes in South America: Identifying the imprint of global change." *International Journal of Remote Sensing*, in press.
- Sarli, V. 2004. "Impacto del cambio en el uso del suelo sobre el funcionamiento ecosistémico." M.Sc. thesis, Universidad de la Republica, Uruguay. 106 pp.

Destaques 2003–2004 del IAI: Ampliando el Conocimiento Regional

El Programa Científico Inicial

Luego de su lanzamiento en 1995, el Programa Científico Inicial (ISP) financió 11 proyectos en 1996 y 12 en 1997, que constituyeron el comienzo de la agenda científica del IAI. El tercer y último Anuncio de Oportunidad (ISP-III, en 1997) resultó en la financiación de otros 16 proyectos en 1998.

En total se aprobaron 39 proyectos ISP que fueron seleccionados no sólo sobre la base de su excelencia científica y solidez técnica sino también por su potencial para fortalecer la colaboración multinacional, mejorar la capacitación y el desarrollo de capacidades y producir datos relevantes para los encargados de la formulación de políticas y la toma de decisiones.

El ISP sentó las bases para el desarrollo de programas más amplios, tales como el Programa de Redes de Investigación Cooperativa (CRN); cuyo objetivo es aumentar el número de científicos participantes de los estados miembro, avanzando de esta manera en el conocimiento del cambio global en las Américas de modo interactivo. Diez de los 14 proyectos desarrollados bajo el Programa CRN están liderados por investigadores principales (PIs) o investigadores co-principales (co-PIs) que habían participado en el ISP.

Los 39 proyectos del ISP abordaron todos los temas científicos del IAI, aunque la mayoría se concentró en el tema *El Niño–Oscilación del Sur y Variabilidad Climática Interanual*, particularmente durante el ISP-III. Los proyectos incluyeron científicos de la mayoría de los estados miembro del IAI (ver Tabla I).

IAI Highlights 2003–2004: Enhancing Regional Knowledge

The IAI Initial Science Program

Following its launch in 1995, the IAI Initial Science Program (ISP) funded 11 projects in 1996 and 12 projects in 1997, which represented the beginning of the IAI science agenda. The third and last Announcement of Opportunity (ISP-III, in 1997) resulted in the funding of another 16 projects in 1998.

All together, 39 ISP projects were approved. They were selected not only on the basis of their scientific excellence and technical soundness, but also for their potential to strengthen multinational collaboration, enhance training and capacity building, and produce relevant data for decision- and/or policy-makers.

The ISP laid the groundwork for the development of broader programs, such as the Collaborative Research Network Program (CRN); the goal of these programs was to enlarge the number of participating scientists from member states, thereby advancing global change knowledge in the Americas in a synergistic and interactive way. Ten of the 14 projects developed under the CRN Program were led by principal investigators (PIs) or co-principal investigators (co-PIs) who had been ISP participants.

The 39 projects of the ISP dealt with all the IAI science themes, although the largest number focused on the theme *El Niño–Southern Oscillation and Interannual Climate Variability*, particularly during ISP-III. The projects involved scientists from most of the IAI member states (see Table I).



La investigación financiada por el ISP fue desarrollada en una importante variedad de ecosistemas de la región, incluyendo océanos, áreas costeras, pantanos, sabanas, sistemas pastizales-arbustales en zonas templadas, tundra, y bosques. Se focalizaron particularmente las iniciativas que ayudaran a desarrollar opciones de manejo para contrarrestar los impactos del cambio global—por ejemplo, el estudio de los sistemas costeros para planificar estrategias frente la aceleración pronosticada en el incremento del nivel del mar. También se priorizaron los efectos del cambio global en la biodiversidad de las Américas (y de las alteraciones de la biodiversidad en el funcionamiento de los ecosistemas)—un área de investigación identificada como de alta prioridad tanto en la Reunión de Expertos Científicos del IAI de 1992 como en el taller del IAI de Guadalajara, México, que reunió especialistas en biodiversidad de las Américas para explorar este tema.

Una contribución significativa del ISP fue el apoyo a la recogida y análisis de datos paleontológicos en la región, incluyendo datos de sedimentos laminados del fondo marino, anillos de árboles, depósitos fósiles realizados por roedores y de las impurezas atrapadas en la nieve polar y las capas de hielo. Estos datos son esenciales para la creación de una cronología lo suficientemente amplia como para permitir la evaluación de tendencias largo plazo (o variabilidad de baja frecuencia), o para compararla con datos recientes. Asimismo, la falta de información paleontológica, que siempre ha sido un obstáculo para el modelado climático regional, deve ser superada.

El ISP brindó apoyo para la creación de redes de centros para (1) facilitar el intercambio de datos y resultados de los esfuerzos de investigación y modelado y (2) producir pronósticos útiles para la sociedad en su conjunto. Por ejemplo, se creó una red sudamericana para la medición de radiación ultravioleta que se vincula con otras redes independientes de Sudamérica y de otros países que utilizan instrumentos compatibles.

Uno de los principales objetivos del ISP fue incorporar los pronósticos sobre El Niño Oscilación del Sur (ENSO) en los procesos de toma de decisiones y/o formulación de políticas de sectores socioeconómicos relevantes. Por ejemplo, un buen número de actividades de investigación fue motivado por el conocimiento de que la producción agrícola en algunas regiones del mundo se ve afectada por la variabilidad interanual asociada al fenómeno ENSO. Además de los estudios que vinculan los eventos ENSO y la producción agrícola, se han hecho intentos de evaluar la percepción de los actores involucrados—desde agricultores y otros tomadores de decisión hasta el gobierno y la industria—frente a la predicción climática y la aplicación de los pronósticos al manejo agrícola. Los estudios comparativos de los impactos de la variabilidad climática vinculada al ENSO en la agricultura brindaron una excelente evaluación de la aceptación y valor de los pronósticos climáticos basados en el ENSO para aplicaciones agrícolas, así como una comparación de dichos impactos que sirve para sentar las bases de la mitigación del ENSO en estas regiones.

Cuando las plantaciones de café del sudeste de Sudamérica fueron severamente dañadas por fuertes olas polares, las pérdidas económicas propiciaron el desarrollo de un modelo estadístico de pronóstico específico para la región. Este modelo resultó exitoso en el pronóstico de las temperaturas mínimas invernales, permitiendo de esta manera que se tomaran medidas para proteger las cosechas.

Varios proyectos ISP se concentraron en mejorar el conocimiento sobre los patrones locales y regionales de la variabilidad de la precipitación a escalas decádica,

Research funded by the ISP was conducted in a range of important ecosystems in the region, including oceans, coastal areas, marshes, savannas, temperate grassland–shrubland systems, tundra, and forests. A particular focus was given to initiatives that would help develop management options to counter the impacts of global change—for example, the study of coastal systems to devise strategies for withstanding the predicted acceleration in the rise of sea levels. Another focus was the effects of global change on biodiversity in the Americas (and of alterations in biodiversity on the functioning of ecosystems)—a research area identified as high priority, both at the 1992 IAI Meeting of Scientific Experts and at a 1994 IAI workshop in Guadalajara, Mexico, that brought together biodiversity specialists from the Americas to explore this topic.

One significant contribution of the ISP was supporting the collection and analysis of paleontological data in the region, including data from laminated sediments accumulating on the sea floor, from tree-rings, from fossil deposits made by rodents, and from impurities entrapped in polar snow and ice layers. These data are essential for the creation of a chronology long enough to enable long-term trends (or low-frequency variability) to be assessed, or to compare with recent data. In addition, the incompleteness of paleontological data, which has long been a major impediment to regional climate modeling, needs to be overcome.

The ISP provided support for the creation of networks or centers to (1) facilitate the exchange of data and findings from research and modeling efforts, and (2) produce forecasts useful to the society at large. For instance, a South American network for the measurement of ultraviolet radiation was established that links with other independent networks in South America and other countries using compatible instruments.

One of the main aims of the ISP was to incorporate El Niño Southern Oscillation (ENSO) forecasts into the decision- and/or policy-making processes of important socioeconomic sectors. A number of research activities, for example, were motivated by the knowledge that agricultural production in some regions of the world is affected by interannual climate variability associated with the ENSO phenomenon. In addition to studies associating ENSO events and agricultural production, efforts were made to assess the perception of stakeholders—from farmers and other decision-makers to government and industry—towards both climate prediction

Tabla I – Países participantes del ISP, número de investigadores principales (PIs), y co-principales (co-PIs), y número total de proyectos por país

Table I – ISP participating countries, number of principal investigators (PIs), co-investigators (co-PIs), and total number of projects per country

Pais Miembro del IAI / IAI Member Country	PIs	Co-PIs	Total (PI+Co+PI)	Cant. de Proyectos / Number of Projects
Argentina	5	24	29	18
Brazil	5	26	31	14
Canada	1	2	3	3
Chile	1	8	9	4
Colombia	-	4	4	4
Costa Rica	-	8	8	6
Cuba	1	3	4	2
Ecuador	-	3	3	3
Mexico	4	21	25	14
Panama	1	8	9	3
Peru	1	5	6	4
Uruguay	2	9	11	5
USA	18	44	62	34
Venezuela	-	5	5	5
TOTAL	39	170	209	

estacional, interanual e intervalos de tiempo mas extensos. Estas relaciones son importantes para las pautas de siembra, las pérdidas de cosechas, pagos de seguros y otros asuntos socioeconómicos comunes para el sector agrícola.

Finalmente, mediante las iniciativas ISP, se han desarrollado técnicas para mejorar los pronósticos de caudales para proyectos hidroenergéticos—permitiendo una mejor operación de los embalses y liberación de aguas anticipándose a la estación de caudales altos. Los resultados de esta investigación brindarán a los tomadores de decisión y a los planificadores gubernamentales una herramienta continuamente actualizada, en tiempo real, para evaluar las consecuencias económicas de los cambios en los procedimientos operativos de los embalses y para modificar los objetivos socioeconómicos a mediano plazo.



En síntesis, los modelos, las bases de datos y la información regional, son esenciales para predecir los posibles efectos del cambio global en los ecosistemas naturales (y en las sociedades) y para evaluar la habilidad de estos ecosistemas para adaptarse o mitigar tales efectos. El ISP ha demostrado que los programas de investigación de este tipo pueden contribuir en gran medida al conocimiento regional de los temas vinculados al cambio climático.

Programa Redes de Investigación Cooperativa

*IAI Research Project ISP II:
"The Effects of UV-B Radiation on
Salt-Marsh Vegetation Along a
Latitudinal Gradient"*

*Principal Investigator Dr. Emanuela W.
Koch, University of Maryland, USA*

El programa Redes de Investigación Cooperativa (CRN) fue aprobado en 1998. Comenzó en 1999, como un programa de cinco años (1999–2003) y con una inversión inicial de aproximadamente US\$10 millones para 14 subsidios (14 CRNs). La Tabla II enumera estos CRNs, el tema de cada uno y los países participantes.

El programa CRN es la consecuencia directa de los programas previos del IAI, tales como el ISP, y representa la culminación de los programas del Instituto en el sentido que ha sido el vehículo por el cual el IAI ha alcanzado la mayoría de sus principales objetivos :

- (1) mejorar el conocimiento de los fenómenos del cambio global en el nivel regional;
- (2) establecer redes internacionales de investigación sobre temas del cambio global;
- (3) producir información para responsables por la formulación de políticas y la toma de decisiones; y
- (4) Aumentar la capacidad científica en las Américas.



and the application of the predictions to agricultural management. Comparative studies of the impacts of ENSO-related climate variability in agriculture provided an excellent evaluation of the acceptance and value of ENSO-based climate forecasts for agricultural applications, as well as a comparison of those impacts to serve as a basis for mitigating ENSO effects in these regions.

When coffee plantations in southeastern South America were severely damaged by strong surges of polar air, the economic losses spurred the development of a statistical forecasting model specific to the region. This model proved to be successful in predicting minimum wintertime temperatures, allowing steps to be taken to protect crops.

Several ISP projects concentrated on improving understanding of local and regional spatial patterns of precipitation variability, at seasonal, interannual, decadal, and longer time scales. These relationships are important for planting patterns, crop losses, insurance payments, and other socioeconomic issues common to the agriculture sector.

Finally, through ISP initiatives, techniques were developed for improving streamflow forecasts for hydropower projects—allowing better operation of reservoirs and timed releases of water in anticipation of the high-flow season. The results of this research will provide governmental planners and decision-makers with a continuously updated, real-time tool for assessing the economic consequences of changes in reservoir operating procedures and for modifying socioeconomic objectives in the medium term.

In summary, regional information, databases, and models are essential for predicting the possible effects of global change on natural ecosystems (as well as on humans) and for evaluating the ability of these ecosystems to adapt to, or to mitigate, such effects. The ISP has demonstrated that research programs of this kind can greatly advance regional understanding of—and control over—climate-change-related issues.

Collaborative Research Network Program

The Collaborative Research Network (CRN) program was approved in 1998. It began in 1999, as a five-year program (1999–2003) with an initial investment of about US\$10 million for 14 grants (14 CRNs). Table II lists these CRNs, the subject of each, and the countries participating in each.

The CRN program is the direct outgrowth of previous IAI programs, such as the ISP, and is in many ways the culmination of the IAI programs in the sense that it has been the vehicle by which the IAI has reached most of its main objectives:

- (1) to improve understanding of regional global change phenomena;
- (2) to set up international networks for research into global change issues;
- (3) to produce information for policy- and decision-makers; and
- (4) to expand scientific capacity in the Americas.

Tabla II. Proyectos Financiados bajo el Programa CRN**Table II. Projects Funded under the CRN Program**

Número del CRN	Título del Proyecto	Países Participantes (negrito = país del PI)
CRN Number	Title of Project	Participating Countries (bold type = country of PI)
Theme I / Tema I		
55	Development of a Collaborative Research Network for the Study of Regional Climate Variability and Changes, their Prediction and Impact in the MERCOSUR Area	Argentina , Brazil, Paraguay, Uruguay, USA
73	Climate Variability and its Impacts in the Mexican, Central American, and Caribbean Region	Mexico , USA, Costa Rica, Brazil, Colombia
Theme II / Tema II		
1	Biogeochemical Cycles under Land Use Change in the Semi-arid Americas	Canada , Argentina, Brazil, Mexico, Venezuela
12	The Role of Biodiversity and Climate in the Functioning of Ecosystems: A Comparative Study of Grasslands, Savannas, and Forests	Argentina , Chile, Mexico, USA, Uruguay, Venezuela
Theme III / Tema III		
61	South Atlantic Climate Changes (SACC): An International Consortium for the Study of Global and Climate Changes in the Western South Atlantic	Brazil , Argentina, Uruguay, USA
26	Enhanced Ultraviolet-B Radiation in Natural Ecosystems as an Added Perturbation due to Ozone Depletion	USA , Argentina, Brazil, Canada, Chile
Theme IV / Tema IV		
9	Cattle Ranching, Land Use and Deforestation in Brazil, Peru, and Ecuador	USA , Brazil, Ecuador, Peru, Canada
31	ENSO Disaster Risk Management in Latin America: A Proposal for the Consolidation of a Regional Network for Comparative Research, Information, and Training from a Social Perspective.	Peru , Argentina, Brazil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Mexico, USA

Número del CRN	Título del Proyecto	Países Participantes (negrito = país del PI)
CRN Number	Title of Project	Participating Countries (bold type = country of PI)
Theme I / Tema I		
3	Assessment of Present, Past, and Future Climate Variability in the Americas from Treeline Environments	Canada , Argentina, Chile, Bolivia, USA, Mexico
38	Multi-Objective Study of Climate Variability for Impact Mitigation in the Trade Convergence Climate Complex Region*	Ecuador , Panama, Canada, Chile, USA, Venezuela, Mexico, Colombia, Costa Rica
Theme II / Tema II		
40	Effects of Global Change on Vegetation in High Mountain and Tropical Savanna Ecosystems	Venezuela , Colombia, Brazil, Argentina
47	Andean Amazon Rivers Analysis and Monitoring (AARAM) Project	USA , Peru, Brazil, Bolivia, Colombia, Ecuador
Theme III / Tema III		
62	An Eastern Pacific Consortium for Research on Global Change in Coastal and Oceanic Regions	Mexico , Canada, USA, Costa Rica, Peru, Chile, Colombia, Ecuador
Theme IV / Tema IV		
48	Diagnostics and Prediction of Climate Variability and Human Health Impacts in the Tropical Americas	Brazil , USA, Colombia, Mexico, Jamaica, Venezuela

*Project cancelled in April 2003 because of administrative problems.

*Proyecto cancelado en abril de 2003 por problemas administrativos



A continuación se presentan algunos logros del programa CRN durante 2003–2004, que se relacionan con los objetivos del IAI.

(1) Incremento de nuestro conocimiento sobre los fenómenos de cambio global en el nivel regional

Tres proyectos CRN son buenos ejemplos de la investigación realizada para acrecentar nuestro conocimiento sobre los fenómenos regionales del cambio global.

CRN-073 –El objetivo de este proyecto era el análisis de la sequía de mediados del verano en la región que comprende México, América Central, y el Caribe. Se realizaron cuatro campañas para recolectar datos meteorológicos, oceanográficos y biológicos para el Pacífico noreste y el mar Caribe occidental. Sobre la base de estos datos, se computaron diagnósticos climáticos que fueron utilizados para probar hipótesis sobre la dinámica de la sequía. Los resultados preliminares indican una posible nueva explicación para la dinámica climática en la región Mesoamericana. Actualmente, la teoría dominante es que la oscilación Madden Julian modula la precipitación, y también la actividad de huracanes en el Pacífico NE (Noroeste). Se espera refutar esta teoría y mostrar que la relación entre las piletas calientes del Mar Caribe y el Pacífico NE es de gran importancia para la predicción del clima. (Tales predicciones son vitales para los tomadores de decisiones en varios sectores socioeconómicos de la región. Por ejemplo, los productores de maíz y café de Oaxaca ya están utilizando pronósticos estacionales para planificar sus actividades.)

CRN-055 –Este proyecto se concentró en la variabilidad y predicción del clima en la región del Mercosur, e incluye un estudio piloto sobre inundaciones en tres grandes ríos para probar la aplicación de la variabilidad climática a la hidrología.

Río Paraná: Se observó una clara relación entre el ENSO y las principales anomalías en los caudales del medio y bajo Paraná: aproximadamente dos tercios de las mismas ocurrieron durante la fase El Niño, mientras que ninguna coincidió con la fase La Niña. Las mayores anomalías en los caudales vinculadas a El Niño en Corrientes y en la parte central y sur del alto Paraná Superior ocurrieron ya sea en primavera o en el otoño siguiente (acompañando la variación estacional de la señal de precipitación de El Niño en el este de América del Sur subtropical). Los mayores caudales del río Paraná en Corrientes se registraron en el otoño siguiente a la fase El Niño. Además, cuando las anomalías de El Niño/SST (temperatura de la superficie del mar) continuaron en otoño, se produjo una importante anomalía positiva en el caudal de Corrientes (mayor a 10,000 m³/s).

Río Paraguay: Cerca de dos tercios de las principales anomalías en los caudales en Asunción ocurrieron durante los meses ENSO (Mayo–Julio) y no dependieron de las reservas de agua del Pantanal.

Río Uruguay: Las inundaciones registradas durante la estación cálida se deben a la intensa precipitación en la cuenca alta, y tienen lugar de 9 a 12 días después de las lluvias. En consecuencia, el pronóstico hidrológico de estas inundaciones es posible con muchos días de anticipación.

CRN-061 –Este proyecto estudió la variabilidad climática en el Atlántico Sur e incluyó varios temas de investigación que condujeron a numerosas publicaciones, por ejemplo el papel del Atlántico Sur en los intercambios interoceánicos y los mecanismos de circulación termohalinos globales de la variabilidad interanual de

Highlights of CRN program achievements during 2003–2004 are presented below, as they relate to the IAI objectives.

(1) Improving understanding of regional global change phenomena

Three CRN projects are good examples of research that has advanced our understanding of regional global change phenomena.

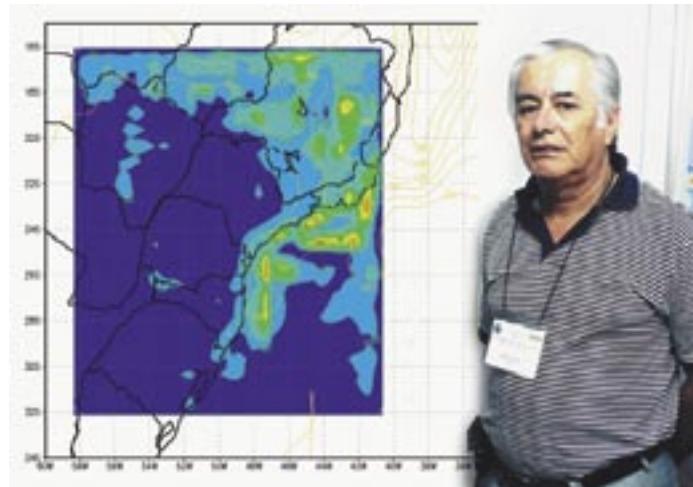
CRN-073 –The thrust of this project was analysis of the midsummer drought in Mexico, Central America, and the Caribbean region. Four field campaigns were carried out to gather meteorological, oceanographic, and biological data for the northeastern Pacific and the western Caribbean Sea; on the basis of these data, climate diagnostics were computed and used to test hypotheses on the dynamics of the drought. Preliminary results indicate a possible new explanation for the climate dynamics in the Mesoamerica region. At present, the dominant theory is that the Madden Julian oscillation modulates precipitation, and even hurricane activity, in the NE Pacific. It is expected that this theory will be disproved, and that the relationship between the Caribbean Sea and the NE Pacific warm pools will be shown to be of major importance for predicting climate. (Such predictions are vital to decision-makers in various socioeconomic sectors of the region. For instance, coffee and maize growers in Oaxaca are already using seasonal predictions to plan their activities.)

CRN-055 – This project focused on climate variability and prediction in the Mercosur Region, and included a pilot study of floods in three major rivers to test the application of climate variability to hydrology.

Paraná River: A clear relationship was observed between ENSO and major discharge anomalies in the middle and lower Paraná: about two-thirds of them occurred during the El Niño phase, whereas none coincided with the La Niña phase. The El Niño-related major discharge anomalies at Corrientes and in the central and southern upper Paraná occurred either in spring or in the following autumn (accompanying the seasonal variation of the El Niño precipitation signal in eastern subtropical South America). The largest discharges of the Paraná River at Corrientes were observed in the autumn following an El Niño phase. In addition, whenever El Niño/SST (sea surface temperature) anomalies continued into autumn, there was an important positive discharge anomaly at Corrientes (greater than 10,000 m³/s).

Paraguay River: About two-thirds of the major discharge anomalies at Asunción occurred during ENSO months (May–July) and were not dependent on the Pantanal water storage.

Uruguay River: Floods registered during the warm season are due to intense rainfall in the upper basin, and take place 9 to 12 days following such rainfall events. Consequently, hydrological forecast of these floods is possible many days in advance.



*IAI Research Project CRN-055:
"Development of a Collaborative
Research Network for the Study
of Regional Climate Variability and
Changes, their Prediction and Impact,
in the MERCOSUR area"*

*Principal Investigator Dr. Mario
Nuñez, Universidad de Buenos Aires,
Argentina*

la SST en el Atlántico Sur; variabilidad de frentes en el Atlántico Sur Sudoccidental; o la influencia del Río de la Plata en la plataforma continental del Atlántico SW (Sudoccidental)—ej., en la biomasa de fitoplancton, en la distribución de larvas de peces, en las capturas de peces, y en el clima costero. También Incluyó una componente de modelado sobre la variabilidad estacional e interanual de frentes en la quiebra de la plataforma.

(2) Creación de redes internacionales para la investigación de temas del cambio global

El número de científicos y/o instituciones afiliados al programa CRN aumenta cada año a medida que los PIs y Co-PIs encuentran nuevos colaboradores. Durante 2003–2004, los proyectos CRN recibieron nuevos investigadores de diversos países.



Los fondos suplementarios y/o paralelos—recursos financieros conseguidos de los PIs del CRN independientemente de la contribución del IAI—siguieron aumentando. Hasta Junio de 2004, los fondos suplementarios/paralelos excedían los US\$20 millones y se distribuyen tal como se muestra en la Tabla III.

Las principales fuentes de los fondos mostrados en la tabla son las organizaciones nacionales de ciencia y tecnología de los países miembro del IAI. Otras instituciones que brindaron fondos para los proyectos CRN son: la Unión Europea, Francia, Alemania, El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Fondo Ambiental Global

(GEF), el Banco Mundial, y la Red Latinoamericana de Botánica. Todos los fondos suplementarios van directamente a las instituciones participantes del CRN.

El crecimiento de la participación así como del financiamiento para los CRNs muestra que el programa ha sido muy efectivo al incrementar el número de instituciones que componen estas redes internacionales de investigación. Incluso países que no son miembros del IAI, como los países de la UE, Sudáfrica y Australia se están uniendo a los CRNs.

*IAI Research Project CRN-031:
"ENSO Disaster Risk Management
in Latin America: A Proposal for
the Consolidation of a Regional
Network for Comparative Research,
Information and Training from a
Social Perspective"*

*Principal Investigator –
Dr. Alan Lavel, FLACSO, Costa Rica*

(3) Producción de información para los encargados de formulación de políticas y toma de decisiones

La base de datos DESINVENTAR, construida y consolidada mediante el CRN-031, está almacenando una gran cantidad de información referente a desastres para 8 países cubriendo un período mínimo de 30 años. Antes de su construcción, tal información estaba desagregada, dispersa entre los diversos países individuales, sin síntesis ni interpretación. Las opciones que ofrece la base DESINVENTAR para investigación y planificación son únicas; por ejemplo, proporciona la base para un panorama más amplio e integrado del riesgo social a los extremos climáticos. El

CRN-061 –This project studied climate variability in the South Atlantic and included several research topics that led to numerous publications, for example: the role of the South Atlantic in inter-ocean exchanges and global thermohaline circulation mechanisms of South Atlantic interannual SST variability; variability of fronts in the southwestern South Atlantic; or the influence of the Plata River on the SW Atlantic shelf—e.g., on phytoplankton biomass, fish larvae distribution, fish catches, and coastal climate. It also included a modeling component on the seasonal and interannual variability of the shelf break front.

(2) Setting up international networks for research into global change issues

The number of scientists and/or institutions affiliated with the CRN program increases every year as PIs and Co-PIs find new collaborators. During 2003–2004, CRN projects welcomed new researchers from several countries.

Supplementaland/orparallel funds—financial resources raised by CRN PIs independent of the IAI contribution—have also continued to grow. As of June 2004, supplemental/parallel funds exceeded US\$20 million and are distributed as shown in Table III.

The major contributors of the funds shown in the table are national organizations from the science and technology sector of IAI member countries. Other institutions providing funds for CRN projects include the European Union, France, Germany, the United Nations Development Programme (UNDP), the Global Environmental Facility (GEF), the World Bank, and the Red Latinoamericana de Botánica. All supplementary funding is provided directly to the participating institutions of the CRN.

The growth of both participation and funding for the CRNs shows that the CRN program has been very effective in extending and increasing the number of institutions composing these international research networks. Countries that are not members of the IAI, such as EU countries, South Africa, and Australia, are now joining CRNs.

(3) Producing information for policy- and decision-makers

The DESINVENTAR database, built and consolidated through CRN-031, is now storing a large amount of disaster-related information for 8 countries over a minimum period of 30 years. Before its construction, such information was disaggregated—spread among the various individual countries—with no means of synthesis and interpretation. The options made possible by the DESINVENTAR database for research and planning are unique; for example, it provides a basis for a much broader, more integrated picture of societal risk from climatic extremes. DESINVENTAR will be used

Tabla III. Fondos Suplementarios/Paralelos del CRN, 2003–2004

Table III. CRN Supplemental/Parallel Funding, 2003–2004

CRN e Investigador Principal	Fondos Suplementários (US\$)
CRN and Principal Investigator	Funds Raised (US\$)
CRN 001 – Holm Tiessen	4,277,439
CRN 003 – Brian Luckman	1,969,889
CRN 009 – Charles Wood	2,693,994
CRN 012 – Osvaldo Sala	390,194
CRN 026 – Maria Vernet	1,091,694
CRN 031 – Allan Lavell	361,320
CRN 038 – Pilar Cornejo	110,100
CRN 040 – Juan Silva	301,999
CRN 047 – Michael McClain	2,029,996
CRN 048 – Ulisses Confalonieri	265,208
CRN 055 – Mario Núñez	2,753,387
CRN 061 – Edmo Campos	2,688,197
CRN 062 – Tim Baumgartner	1,172,496
CRN 073 – Victor Magaña	654,200

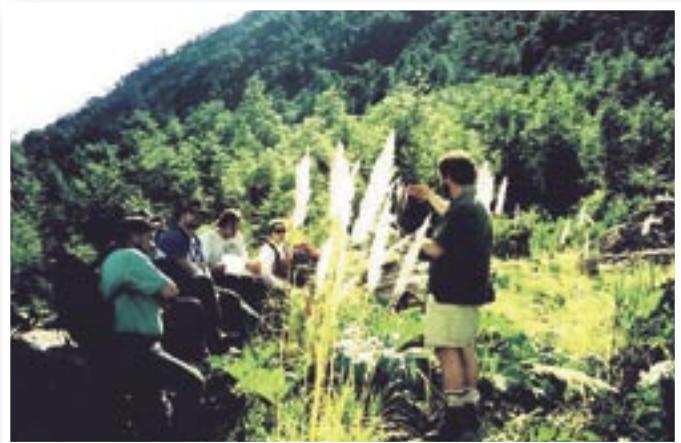
DESINVENTAR será utilizado para construir uno de los cuatro subíndices del sistema de indicadores planeado para la región, para ayudar a los tomadores de decisiones que se encuentran con escenario de riesgo cambiantes y muy pocas opciones de manejo de riesgos.

En el CRN-048 han participado investigadores de Brasil, México, Jamaica, Venezuela, Colombia, y los EE.UU. quienes realizaron estudios de regiones endémicas y epidémicas mediante la recolección de datos sobre factores entomológicos, epidemiológicos y climáticos que conducen a enfermedades. Estos datos han sido utilizados para construir bases de datos que permitirán correlacionar la incidencia de malaria y/o dengue con parámetros climáticos (precipitación, ENSO, etc.). Las conclusiones que se deriven de estos estudios serán de gran importancia para las autoridades sanitarias.

Los resultados del CRN-047 están mejorando nuestra comprensión acerca de los patrones temporales y espaciales de la cantidad y calidad de agua en la región Andino-amazónica y de cómo estos patrones influyen en el desarrollo—incluyendo el tema de la dependencia de los recursos del río y su relación y efectos en la salud humana.

CRN-009 se concentra en la ganadería, el uso del suelo y la deforestación en Brasil, Perú, y Ecuador. Una conclusión importante de este proyecto es que los propietarios de las tierras, en respuesta a incentivos para abandonar el cultivo de coca, se ven obligados a limpiar bosques ya que es muy difícil que las tierras que alguna vez estuvieron dedicadas a la producción de coca puedan convertirse a otros cultivos. No obstante, la tierra puede convertirse hacia pasturas para ganadería lo que reduciría significativamente la presión sobre el bosque. Estos resultados han sido presentados a agencias nacionales y regionales de desarrollo.

El CRN-003 publicará una publicación donde mostrará varias aplicaciones de la derocronología a cuestiones de dimensiones humanas: efectos de sequías y enfermedades en las poblaciones, problemas vinculados al agua, y uso de los anillos de los árboles en proyectos de manejo de bosques, conservación y biodiversidad.



to construct one of the four sub-indices of the indicator system that is planned for the region, to help national decision-makers faced with changing risk patterns and too few risk-management options.

Researchers from Brazil, Mexico, Jamaica, Venezuela, Colombia, and the USA have participated in CRN-048, which conducted targeted studies of endemic and epidemic regions through collection of data on entomological, epidemiological, and climatic contributors to disease. These data have been used to build databases that will enable incidences of malaria and/or dengue fever to be correlated with climatic parameters (precipitation, ENSO, etc.). The conclusions derivable from these studies may be of great importance to human health authorities.

The findings of CRN-047 are improving our understanding of the spatial and temporal patterns of water quantity and quality in the Andean Amazon region and how those patterns influence development—including the issue of dependence on river resources and its relationship to and effects on human health.

CRN-009 focuses on cattle ranching, land use, and deforestation in Brazil, Peru, and Ecuador. An important conclusion of this project is that landholders responding to incentives to abandon coca production are compelled to clear additional forest, because lands once devoted to coca production can rarely be converted to other crops. However, the land can be converted to pasture for cattle ranching and therefore significantly reduce the pressure on the forest. These findings have been presented to regional and national development agencies.

CRN-003 will be producing a publication showing several applications of dendrochronology to human dimensions issues: effects of drought and disease on populations, water-related problems, and use of tree rings in forest management, conservation, and biodiversity projects.



IAI Research Project CRN-003:
*"The Assessment of Present, Past
and Future Climate Variability in the
Americas from Treeline Environments"*

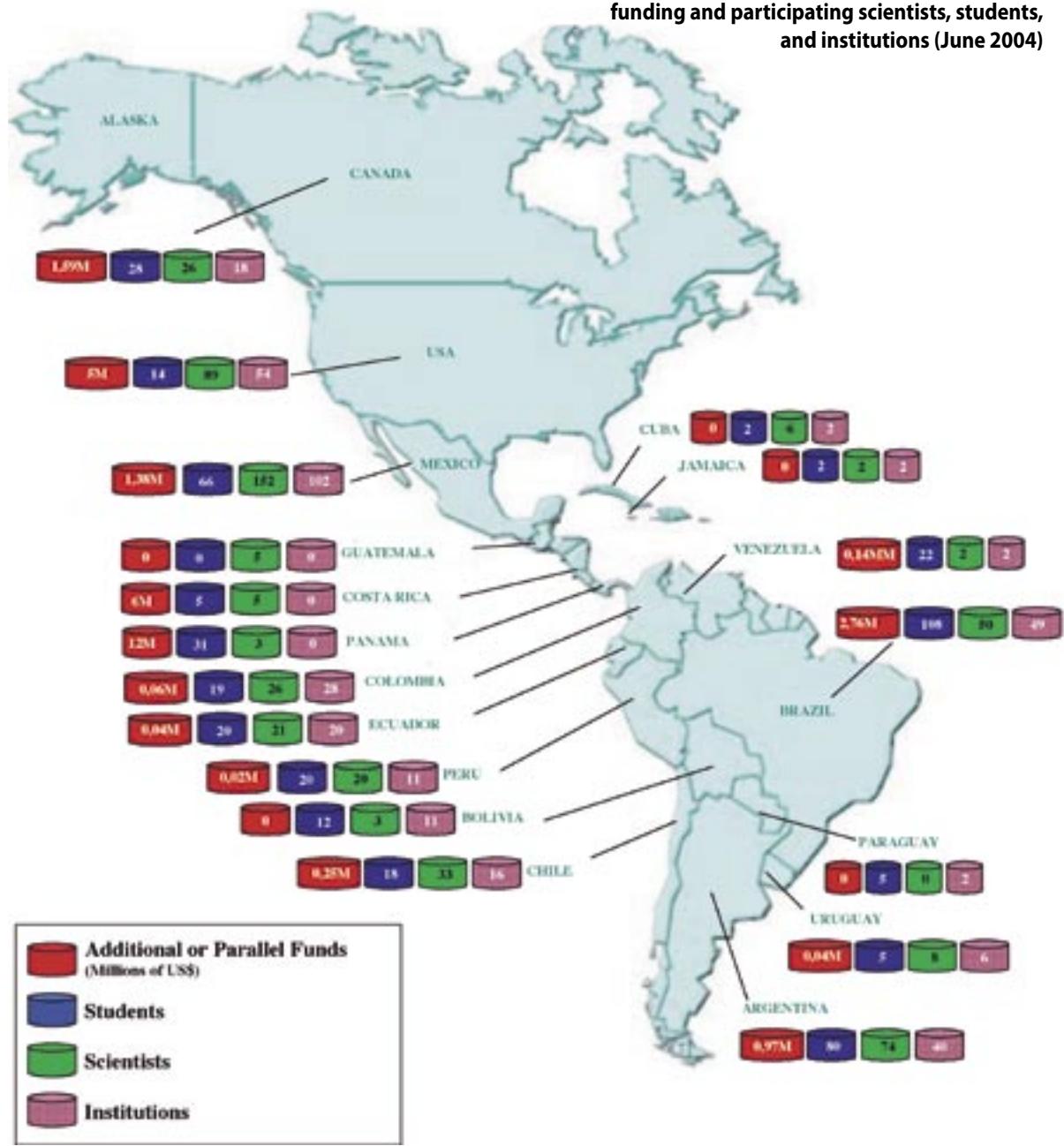
Principal Investigator – Dr. Brian
H. Luckman, University of Western
Ontario, Canada

(4) Incremento de la capacidad científica en la región

Desde el comienzo del programa CRN en 1999, 429 estudiantes (161 graduados, 128 de maestría y 140 doctorandos) han participado en los proyectos CRN. En la figura se sintetiza el monto de fondos suplementarios/paralelos y los números de científicos, estudiantes e instituciones participantes hasta Junio de 2004.

Figura 1. Distribución por país de los fondos suplementarios y científicos, estudiantes e instituciones participantes (Junio 2004)

Figure 1. Distribution by country of supplemental funding and participating scientists, students, and institutions (June 2004)



(4) Expanding scientific capacity in the region

Since the beginning of the CRN program in 1999, 429 students (161 undergraduate, 128 Master's, and 140 doctoral) have benefited from participating in CRN projects. The amount of supplemental/parallel funds and the numbers of participating scientists, students, and institutions as of June 2004 are summarized in the Figure 1.

The IAI Small Grants Program

With the launch of the Small Grants Program (SGP) in 2002, the IAI began the second phase of its programmatic development, designed to lead to another round of CRN projects (to begin in 2005). Small Grants are one-year awards to support small research, capacity building, and planning activities that will facilitate the development of larger science programs and potentially lead to CRN proposals. Two rounds of Small Grants—SGP I and SGP II—have been implemented. The projects supported under SGP I are covered below (those currently being supported under SGP II will be covered in next year's Annual Report).

Under SGP I, 16 awards of up to US\$30,000 were granted for periods of up to one year (2002–2003). The program gave priority to applications that proposed research within the four themes of the IAI Science Agenda; that had not been the subject of earlier IAI grants; and that had the potential to lead to broader research initiatives on global change issues important to the region. Research in the area of Theme IV (Understanding the Human Dimensions and Policy Implications of Global Change, Climate Variability and Land Use), which had not received as much attention as the other three themes, was of particularly high priority because of the urgent need to develop capabilities for understanding how changing social systems and human migration affect the management of urban and coastal zones, water resources (water basins), and land cover.

Capacity building was an integral part of SGP I. Students were actively engaged in research projects (in many cases, these projects provided the foundation for M.S.C. dissertations or Ph.D. theses) and theme-specific workshops (SGP-I-003 had 16 participants, and SGP-I-014 and SGP-I-020 each had 34). The 16 SGP I projects involved participants from most of the IAI member states (Table IV lists the projects selected for funding under SGP I, as well as the number of scientists and students involved).

El Programa de Pequeños Subsidios del IAI

Con el lanzamiento del Programa de Pequeños Subsidios (SGP) en 2002, el IAI comenzó la segunda fase de su desarrollo programático, diseñado para abrir el camino a otra ronda de proyectos CRN (que comenzará en 2005). Los SGP son subsidios de un año para apoyar pequeñas investigaciones, actividades de desarrollo de capacidades y de planificación que facilitarán el desarrollo de programas científicos mayores y que potencialmente conducirán a propuestas CRN. Se han implementado dos rondas de Pequeños Subsidios—SGP I y SGP II. A continuación presentaremos los proyectos del SGP I (los del SGP II serán presentados en el Informe Anual del próximo año).

Bajo el SGP I, se otorgaron 16 subsidios de hasta US\$30,000 por el período de un año (2002–2003). El programa dio prioridad a las propuestas de investigación dentro de los cuatro temas de la Agenda Científica del IAI que no hubieran participado en otros programas del IAI y que tuvieran el potencial de abrir el camino para iniciativas de investigación más amplias sobre cuestiones del cambio global de importancia para la región. La investigación correspondiente al tema IV (Comprensión de las Dimensiones Humanas y las Implicancias en las Políticas del Cambio Global, la Variabilidad Climática y el Uso del Suelo), que no había recibido tanta atención como los otros tres temas, tuvo alta prioridad debido a la urgente necesidad de desarrollar capacidades para comprender cómo los cambiantes sistemas sociales y las migraciones afectan el manejo de las zonas urbanas y costeras, los recursos hídricos (cuencas hidrálicas), y la cobertura del suelo.

El desarrollo de capacidades fue parte integral del SGP I. En los proyectos de investigación han participado activamente muchos estudiantes (en varios casos, los proyectos sirvieron de base para tesis de maestría y de doctorado) como así también en los talleres temáticos (el SGP-I-003 tuvo 16 participantes, y los SGP-I-014 y SGP-I-020 contaron con 34 cada uno). Los 16 proyectos del SGP I involucraron participantes de la mayoría de los países miembro del IAI (la Tabla IV enumera los proyectos financiados bajo el SGP I, así como el número de científicos y estudiantes involucrados).

*IAI Research Project SGP II - 229
Assessing the Resilience and
Dynamics of Coral Reef Populations:
a Workshop for Targeted Research
on Recruitment Dynamics of
Mesoamerican Reef Species*

*Principal Investigator,
Peter F. Sale, University of
Windsor, Canada*

*Recruitment Monitoring Workshop
Akumal 29/11 – 4/12,2004*



Tabla IV. Programa de Pequeños Subsidios (SGP I)**Table IV. Small Grants Program (SGP I)**

Título del Proyecto	PI/ País	Total US\$	Científicos Involucrados	Estudiantes Involucrados
Project Title	PI / Country	Total US\$	Scientists Involved	Students Involved
SGP-003 – Biophysical Modeling of the Northern Humboldt Current System Category: Workshop	Avijit Gangopadhyay USA	10,000	(16*) 11	
SGP-004 – Climate and Land Use Controls on Ecosystem Functioning: Understanding Processes and Developing Tools for a Sustainable Use of Temperate Ecosystems Category: Research	Esteban Jobbagy ARGENTINA	29,820	9	7
SGP-005 – Connecting Satellites to the Human and Ecological Dimensions Sustaining Tropical Forests for the Future Category: Research	Arturo Sanchez CANADA	28,360	6	3
SGP-007 – Carbon Sequestration Monitoring in Rubber-tree Plantations Category: Research	Claudia Wagner-Riddle CANADA	29,980	10	7
SGP-008 – Dendroecology as a Tool for Assessing Past Land Use in Arid Zones: Wood Structure Modifications and Associated Hydraulic Changes on a Patagonian Shrub Caused by Site Grazing Category: Research	Roberto J. Fernandez ARGENTINA	29,900	4	6
SGP-014 – The Development of an Inter-American Network for the Characterization of Atmospheric Chemistry and a Sustainable Future Category: Workshop	Jose L. Moran Lopez MEXICO	9,992	(34*) 4	
SGP-015 – Adapting to Market Shocks and Climatic Variability in Mesoamerica: The Coffee Crisis in Mexico, Guatemala, and Honduras Category: Research	Edwin Castellanos GUATEMALA	29,990	10	6
SGP-016 – An Inter-American Comparison of the Genetic Erosion of Key Species in Overgrazed Semiarid Rangelands Category: Research	J. T. Arrondo Moreno MEXICO	29,958	10	2
SGP-020 – College in Modeling Soil–Water–Atmosphere Systems Category: Workshop	Maria Elena Ruiz CUBA	10,000	(30*) 2	
SGP-023 – The Human Dimensions of Biodiversity Conservation and Sustainable Use of Marine Resources: An Integrated Assessment of Lessons from Three Comanagement Initiatives in the Americas Category: Technical	Marcela Vasquez-Leon USA	15,000	6	3
SGP-024 – Inter-Hemispheric Comparative Studies of ENSO Effects in Kelp Populations: Inhibition and Facilitation Mechanisms Determining Restoration After Massive Mortality Events Category: Research	Enrique Martinez CHILE	30,000	5	1
SGP-027 – Soil Moisture Variability in the Rio de La Plata Basin: Assessments of the Impact of its Variability and Forecast Applications for End Users Category: Workshop	Ricardo Romero URUGUAY	10,000	6	
SGP-030 – Registros Dendrocronologicos e Impacto en Poblaciones Rurales de La Costa Norte del Peru Debidos a "El Niño" Category: Research	Rodolfo Rodríguez PERU	30,000	9	3
SGP-031 – Modeling How Land Use Change Affects the Nutrient Budget in the Guayas Watershed: Ecological and Economic Implications Category: Research	Charles Hall USA	30,000	9	8
SGP-035 – Promoting Public Health Assessment in Energy and Environmental Planning Category: Research	Luis Cifuentes CHILE	30,000	6	4
SGP-037 – Desarrollo de Indicadores Complejos para la Evaluación, Modelación y Pronósticos de los Impactos del Cambio y Variabilidad Climática sobre la Salud Humana Category: Research	Paulo L. Ortiz Bulto CUBA	30,000	5	7
Total		383,000	112	57

* Number of workshop participants



A continuación se presenta una selección de cuatro proyectos que ilustran algunos de los resultados alcanzados por el SGP I.

(1) Controles climáticos y de uso del suelo en el funcionamiento de los ecosistemas: comprendiendo procesos y desarrollando herramientas para un uso sustentable de los ecosistemas templados (SGP-004)

Los objetivos generales de este proyecto eran: (1) evaluar si los cambios en el clima y el uso del suelo afectan (y de qué forma) las ganancias de carbono y pérdidas de agua en algunos ecosistemas templados de América del Norte y del Sur, y (2) desarrollar modelos predictivos de disponibilidad de forrajes para áreas templadas de América del Sur.

El primer objetivo fue enfocado desde múltiples escalas, mediante una combinación de percepción remota, modelado, y trabajos de campo. A escala continental se encontró que la captura total de carbono en Sudamérica se había incrementado durante las dos décadas pasadas (inferido a partir de los cambios en la interceptación de la radiación). El mayor incremento proporcional se dio en los bosques templado-húmedos donde la agricultura, las alteraciones y la deposición de N antropogénico eran mínimas, lo que sugiere una huella del incremento de la temperatura y/o CO₂ en su funcionamiento. Durante el mismo período, la expansión de la agricultura estuvo asociada con una captura de carbono reducida en los bosques subtropicales pero no en los pastizales. Estudios complementarios en las grandes llanuras de los EE.UU. mostraron que la variable espacial más importante para la captura de carbono es el clima y que los cultivos también eran un factor significativo mientras que las condiciones del suelo juegan un papel menor.

A escala regional, se estudiaron los efectos de la forestación y el pastoreo en los pastizales del Río de la Plata. Se encontró que la forestación fue seguida por un incremento de la captura de carbono y pérdidas de agua por evaporación; y que en la mayoría de los casos, la forestación disparó tasas de acidificación del suelo sin precedentes. La magnitud de este efecto previamente ignorado acentúa la importancia de desarrollar planes nacionales de forestación diseñados para disminuir tales impactos ambientales y manejar los bosques para obtener rendimientos altos y sustentables de madera y/o secuestro de carbono. Se evaluaron los efectos del pastoreo en los stocks de carbono de los ecosistemas mediante simulaciones al nivel de ecosistema y estudios de campo. Contrariamente a los resultados de estudios anteriores, las simulaciones y el trabajo de campo mostraron que el pastoreo reduce la materia orgánica del suelo, probablemente como resultado de un ciclo de nitrógeno más abierto y con pérdidas que limita la formación de materia orgánica a largo plazo.

El segundo objetivo fue alcanzado mediante (1) tecnología de percepción remota, que es muy promisoria para la evaluación de los recursos forrajeros; y (2) bases de datos de productividad. Se evaluó la relación entre productividad primaria neta sobre el suelo (ANPP) y el índice radiométrico derivado del satélite (NDVI) para dos lugares de pastoreo en la pampa inundable (Argentina). El análisis del NDVI explicó con éxito la ANPP (65% a 93% de su variación) e indicó que su variación estacional en estos pastizales puede ser monitoreada con exactitud mediante percepción remota. El monitoreo de la producción primaria de los pastizales a lo largo del



The following four selected project summaries highlight some of the results achieved under SGP I.

(1) Climate and Land Use Controls on Ecosystem Functioning: Understanding Processes and Developing Tools for a Sustainable Use of Temperate Ecosystems (SGP-004)

The general objectives of this project were (1) to evaluate whether and how changes in climate and land use affect carbon gains and water losses in some temperate terrestrial ecosystems of North and South America, and (2) to develop predictive models of forage availability for temperate areas of South America.

The first objective was approached at multiple scales, through a combination of remote sensing, modeling, and field experiments. At the continental scale it was found that overall carbon uptake over South America increased during the past two decades (inferred from radiation interception changes). The highest proportional increase was in humid temperate forests where agriculture, disturbance, and anthropogenic N deposition were minimal, suggesting an imprint of temperature and/or CO₂ increases on their functioning. During the same period, agricultural expansion was associated with reduced carbon uptake in subtropical forests but not in grasslands. Complementary studies in the U.S. Great Plains showed that the most important spatial variable for carbon uptake was climate; and that cultivation was also a significant factor, but soil conditions played a very minor role.

At the regional scale, the effects of afforestation and grazing on the Río de la Plata grasslands were studied. It was found that afforestation was followed by an increase in both carbon uptake and evaporative water losses; and that in most cases, afforestation triggered unprecedented rates of soil acidification. The magnitude of this previously ignored effect underscores the importance of developing national afforestation plans designed to lessen such environmental impacts and to manage forests for high and sustainable timber yields and/or carbon sequestration. The effects of grazing on ecosystem carbon stocks were assessed through ecosystem-level simulations and field studies. Contrary to the results of prior studies, ecosystem-level simulations and field studies show that grazing reduced soil organic matter, probably as a result of a more open and leaky nitrogen cycle that constrained long-term organic matter formation.

The second objective was approached via (1) remote sensing technology, which holds great promise for evaluating forage resources; and (2) extensive productivity databases. The relationship between aboveground net primary productivity (ANPP) and the satellite-derived radiometric index (NDVI) was evaluated for two grassland sites in the Flooding Pampas (Argentina). The NDVI analysis explained ANPP successfully (65% to 93% of its variation) and indicated that its seasonal variation in these grasslands may be accurately tracked by remote sensing. The tracking of the primary production of grasslands through time and over extensive areas provides ranchers with valuable information for planning their activities. Information such as the spatial heterogeneity of primary production, which is the main control on forage availability, and its seasonal and interannual variability, is critical for assessing risks associated with livestock activities and for developing strategies to increase the benefits of ranching. Predictive models for monthly phytomass were constructed on



tiempo y sobre extensas áreas brinda a los ganaderos información valiosa para planificar sus actividades. La información referente a la heterogeneidad espacial de la producción primaria, --que es el control principal en la disponibilidad de forrajes--, y su variabilidad estacional e interanual, es crítica para evaluar los riesgos vinculados con las actividades ganaderas y para el desarrollo de estrategias que incrementen los beneficios de la ganadería. Los modelos predictivos para la fitomasa mensual fueron construidos sobre una vasta base de datos de producción de África del Sur. Estos serán adaptados a las bases de datos locales de la Patagonia y la Pampas antes de finalizar el proyecto.

(2) Adaptándose a los shocks del mercado y la variabilidad climática en Mesoamérica: La industria del café en México, Guatemala, y Honduras (SGP-015)

El foco principal de este proyecto eran las causas y consecuencias sociales y ambientales de la abrupta caída en los precios del café en tres regiones cafetaleras de Honduras, Guatemala, y México.

Las principales conclusiones de este estudio fueron:

- Aunque la crisis actual en los precios internacionales del café ha creado percepciones mucho más fuertes del riesgo y la inseguridad que otros eventos climáticos recientes (ej., el Huracán Mitch en 1998, sequía en América Central durante los últimos años y las grandes lluvias del evento ENSO 1997-98 que afectaron la mayoría de las regiones cafetaleras de México), el clima tiene un profundo efecto en la producción de café en las regiones bajo estudio. Por lo tanto, será necesaria la adaptación al cambio y la variabilidad del clima. El análisis reveló una importante señal El Niño para todas las regiones del estudio así como una tendencia significativa hacia el aumento de temperaturas en México y Honduras sobre la década pasada. Los eventos climáticos—particularmente la sequía—han afectado claramente la producción en los últimos años.
- Debido a que el café no sólo es un cultivo relativamente resistente, sino que también juega un papel importante en la protección de la biodiversidad de las cuencas y en el secuestro de carbono, debe ser considerado un recurso valioso en la planificación agrícola y ambiental para áreas rurales y periurbanas. Encontrar vías para diversificar cultivos y tomar ventaja de las oportunidades económicas que no implique el abandono de cultivos de subsistencia o la eliminación del café parece ser importante tanto para el desarrollo rural y la adaptación a las crisis y los cambios ambientales. En consecuencia, las políticas agrícolas deberían tomar en cuenta estos factores.

(3) Promoción de la evaluación de la Salud Pública en la planificación energética y ambiental (SGP-035)

Para este proyecto, se estudiaron tres ciudades densamente pobladas en América Latina: ciudad de México (elevación 2200 m, población 18 millones); Sao Pablo (elevación 800 m, población 18 millones); y Santiago de Chile (elevación 700 m, población 5 millones).



the basis of an extensive production dataset from South Africa. These will be adapted to local datasets from Patagonia and the Pampas at the end of the project.

(2) Adapting to Market Shocks and Climatic Variability in Mesoamerica: The Coffee Crisis in Mexico, Guatemala, and Honduras (SGP-015)

The main focus of this project was the social and environmental causes and consequences of the sharp drop in market prices for coffee in three coffee-producing regions of Honduras, Guatemala, and Mexico.

The principal conclusions of this study were that:

- Although the current crisis in international coffee prices has created much stronger perceptions of risk and insecurity than had recent climatic events (e.g., Hurricane Mitch in 1998, drought in central America over the last few years, and the heavy rainfall from the 1997–98 ENSO event that affected many of the coffee regions of Mexico), climate has a profound effect on the production of coffee in the regions under study. Adaptation to climatic variability and change will therefore be necessary. The analysis revealed an important El Niño signal for all the regions in the study, as well as a significant trend toward rising temperatures in Mexico and Honduras over the past decade. Climate events—particularly drought—have clearly affected production in recent years.
- As coffee is not only a relatively resilient crop, but one that plays a role in watershed protection, biodiversity, and carbon sequestration, it should be considered a valuable resource in agricultural and environmental planning for both rural and peri-urban areas. Finding ways to diversify crops and take advantage of economic opportunities that do not require the abandonment of subsistence crops or the elimination of coffee appear to be important for both rural development and adaptation to stress and environmental changes. Thus, agricultural policies should take these factors into account.

(3) Promoting Public Health Assessment in Energy and Environmental Planning (SGP-035)

For this project, three densely populated cities in Latin America were studied: Mexico City (elevation 2200 m, population 18 million); São Paulo (elevation 800 m, population 18 million); and Santiago de Chile (elevation 700 m, population 5 million).

For the analysis, two emission scenarios were simulated: The first, a business-as-usual (BAU) scenario, represents the current air-pollution situation and incorporates the effects of current and pending proposals to abate air pollution directly. The second, a control policy (CP) scenario, considers the effects of various air-pollution-mitigation measures on the emissions of primary pollutants and their consequent effects on secondary pollutants.

Para el análisis, se simularon dos escenarios de emisión: el primero, un escenario "lo mismo de siempre o todo sigue igual" (business-as-usual –BAU-), representa la situación actual de contaminación del aire e incorpora los efectos de las propuestas en curso y pendientes para atacar directamente la contaminación del aire. El segundo, un escenario de política de control (CP), considera los efectos de varias medidas de mitigación de la contaminación sobre las emisiones de los contaminantes primarios y sus efectos en los contaminantes secundarios.

La simulación mostró que entre 2000 y 2020, la implementación del escenario CP para las tres ciudades prevendría la muerte de más de 3,500 niños y 32,000 adultos; y evitaría aproximadamente 186,000 visitas médicas de niños así como más de 60,000 admisiones en hospitales y 680,000 visitas a la sala de emergencias por problemas respiratorios. Es más, prevendría aproximadamente 5 millones de ataques de asma, evitaría unos 21 millones de días de actividad restringida y unos 7.5 millones de días de trabajo perdido. Claramente, los impactos económicos de los relativamente modestos controles sobre la contaminación del aire propuestos bajo en escenario CP serían enormes.

(4) Desarrollo de indicadores complejos para la evaluación, modelación y pronósticos de los impactos del cambio y variabilidad climática sobre la salud humana (SGP-037)

El clima tiene una gran influencia en la salud humana. Es sabido que algunas enfermedades están vinculadas al clima excesivamente cálido o frío y que los eventos climatológicos extremos como sequías e inundaciones pueden incrementar la incidencia de enfermedades contagiosas. Los escenarios del cambio climático futuro anticipan que la inestabilidad y la variabilidad se incrementarán, haciendo que el pronóstico sea más complicado y obstaculice los esfuerzos para prevenir los problemas de salud.

Mediante este proyecto SGP, se emprendieron diferentes tareas que mejorarán nuestra habilidad para evaluar estos problemas.

- a) Se realizaron caracterizaciones climáticas para tres países (Cuba, Brasil, y Bolivia) mediante el uso de índices climáticos Bulto (IBt,i,p), incrementando el número de indicadores para estudios que relacionen el clima y la salud humana.
- b) Se elaboró una "Guía Metodológica"—procedimientos fundamentales para emprender estudios de relaciones entre el clima y la salud humana en regiones tropicales y subtropicales.
- c) Se desarrollaron modelos para cada país que permitirán el uso de índices para predecir la incidencia de enfermedades tales como infecciones respiratorias, diarreas agudas, meningitis, malaria, dengue, leptospirosis, hepatitis, y neumonía.
- d) Para Cuba, se analizó el costo de los efectos climáticos, se creó un boletín bioclimático mensual con información sobre los riesgos que presentan las diversas enfermedades, y se implementó un sistema de pronósticos estacionales

The simulation showed that between 2000 and 2020, implementation of the CP scenario for the three cities would prevent more than 3,500 infant deaths and 32,000 adult deaths; and would avoid over 186,000 children's medical visits as well as more than 60,000 hospital admissions and 680,000 emergency room visits for respiratory problems. Further, it would prevent nearly 5 million asthma attacks, avert over 21 million days of restricted activity, and save about 7.5 million days of lost work. Clearly, the economic impact of the relatively modest air-pollution controls proposed under the CP scenario would be huge.

(4) Development of Complex Indicators for Evaluating, Modeling, and Forecasting the Effects of Climate Change and Variability on Human Health (SGP-037)

Climate has a strong influence on human health. It is known that some diseases are associated with excessively cold or hot weather, and extreme climatologic events such as floods and droughts can increase the incidence of transmissible diseases. Future global climate-change scenarios anticipate that instability and variability will continue to rise, making forecasting more difficult and in turn hindering efforts to prevent health problems.

Through this SGP project, several steps were taken that will improve our ability to assess these problems.

- a) Climatic characterizations were performed for three countries (Cuba, Brazil, and Bolivia) through the use of Bulto climatic indices (IBt,i,p), increasing the number of indicators for climate-human health studies.
- b) A "Methodological Guide"—fundamental procedures for undertaking studies of relationships between climate and human health in tropical and subtropical regions—was elaborated.
- c) Models were developed for each country that will enable use of the indices to predict the incidence of diseases such as respiratory infections, acute diarrheas, meningitis, malaria, dengue, lectospira, hepatitis, and pneumonia.
- d) For Cuba, the cost of climatic effects was analyzed, a monthly bioclimatic bulletin of information on risks presented by various diseases was set up, and a system of bioclimatic and seasonal forecasts was implemented for decision-makers (<http://www.ipk.sld.cu>), to provide them with advance information on adverse climatic events related to human health.

The IAI science programs described above have involved hundreds of investigators throughout the Americas and the investment of millions of dollars (US\$). The multinational and multidisciplinary research carried out through these programs has begun to yield a large number of publications in scientific journals and magazines. In addition, it has fostered the training of young scientists from IAI member countries and promoted the development of collaborating networks of individuals and institutions that previously were working in isolation.

y bioclimáticos para tomadores de decisiones (<http://www.ipk.sld.cu>), a fin de brindarles información anticipada sobre los eventos climáticos adversos vinculados a la salud humana.

Los programas científicos del IAI descriptos en esta sección han involucrado cientos de investigadores de las Américas y una inversión de millones de dólares estadounidenses. La investigación multinacional y multidisciplinaria desarrollada mediante estos programas ha comenzado a producir un buen número de publicaciones en revistas científicas. Asimismo, se ha fomentado la capacitación de científicos jóvenes de los países miembro del IAI y se promovió el desarrollo de redes cooperativas de individuos e instituciones que anteriormente trabajaban en forma aislada.

De todas maneras, se seguirá necesitando mucho apoyo. El IAI planea desarrollar en el futuro programas similares de investigación y otros nuevos, perseverando en su misión de incrementar nuestro conocimiento sobre los cambios ambientales globales que están ocurriendo y sus potenciales impactos socioeconómicos en las Américas.

El IAI espera que la información producida por sus programas científicos sea de utilidad para los encargados de la formulación de políticas y la toma de decisiones en los países miembro del IAI que deben luchar por mitigar los cambios ambientales negativos y maximizar las oportunidades que pudieran derivarse de los mismos.



Much support will continue to be needed. The IAI plans to develop and launch similar and new research programs in the future, persevering in its quest to increase our understanding of the global environmental changes taking place and their potential socioeconomic impacts in the Americas.

The IAI hopes, further, that the information produced by its science programs will be useful to policy- and decision-makers in IAI member countries as they strive to mitigate negative environmental changes and maximize opportunities that may be created by these changes.





Desarrollo de Capacidades Científicas mediante la Educación y la Capacitación

Los programas de Capacitación y Educación del IAI (C&E) se basan en la Agenda Científica, que se concentra en los problemas ambientales que enfrentan las Américas. El IAI considera que nuestra habilidad para resolver estos problemas depende de la continua ampliación y actualización de nuestro conocimiento de los procesos naturales y sociales que influyen en los cambios ambientales globales. Debido a que el éxito de dicha empresa se basa en los esfuerzos aunados de científicos de distintos campos bien capacitados y motivados, el IAI ha priorizado la identificación, educación y capacitación de científicos jóvenes de sus países miembros con perspectivas de asumir posiciones de liderazgo en la lucha para combatir el cambio global.

El IAI considera la C&E de estudiantes como un vehículo fundamental en la construcción de la próxima generación de científicos de nivel mundial. Se ofrecen programas de capacitación y educación para estudiantes de todos los niveles académicos—grado, graduados, y postgrado—y pueden ser becas, cargos de investigación, y/o apoyo para asistir a talleres, seminarios, conferencias, etc. Para mayor información sobre la participación de estudiantes en programas específicos del IAI vea en este informe el ítem *Destaques del IAI 2003–2004: Ampliando el Conocimiento Regional*.

Además, el IAI auspicia programas para científicos en las etapas medias o iniciales de sus carreras. Los programas como los Institutos de Verano brindan oportunidades para que científicos de diferentes disciplinas colaboren y aprendan mutuamente.

Todos estos programas enfatizan la excelencia científica y buscan reunir investigadores de diversas disciplinas y de varios países de las Américas para explorar los asuntos de cambio global de relevancia mundial.

Por último, debemos citar la importancia de garantizar que la información científica esté disponible y sea útil para los usuarios finales y para aquellos que planifican e implementan políticas. En las iniciativas de C&E del IAI, particularmente en los Institutos de Verano, también se han considerado programas específicos para tomadores de decisiones y encargados de la formulación de políticas. Tales programas no sólo deben producir descubrimientos científicos sino que también deben ser una ayuda para el desarrollo de las políticas basadas en tales descubrimientos.



Building Scientific Capacity through Training and Education

The IAI's Training and Education (T&E) programs are based on the Science Agenda, which seeks to address the urgent environmental problems facing the Americas. The IAI has long recognized that our ability to solve these problems depends on continually broadening and upgrading our knowledge of the natural and societal processes that influence global environmental changes. Because success in such an undertaking depends on the combined efforts of well-trained and motivated scientists in many fields, the IAI has made it a priority to identify, educate, and train promising young scientists from its member countries who can eventually assume leadership positions in the effort to combat global change.

The IAI considers T&E for students a major vehicle in building the next generation of world-class scientists. Training and education programs are offered to students at all academic levels—undergraduate, graduate, and post-graduate—and may consist of fellowships, research positions, and/or support to attend workshops, seminars, conferences, etc. For information on student participation in specific IAI programs, see *IAI Highlights 2003–2004: Enhancing Regional Knowledge* in this report.

In addition, the IAI sponsors programs for scientists already in the early to middle stages of their careers. Programs such as the Summer Institutes provide opportunities for scientists from different disciplines to collaborate and learn from one another.

All these programs emphasize scientific excellence and seek to bring together researchers from many disciplines and from many countries of the Americas to explore current global change issues of regional relevance.

Finally, the importance of ensuring that scientific information is available to, and usable by, end users and those who actually plan and implement policies cannot be overstated. Specific programs for policy- and decision-makers have also been considered in the IAI T&E efforts, particularly the Summer Institutes. Such programs should not only convey key scientific findings but also assist in the development of policies that are based on those findings.

Los Institutos de Verano del IAI

Se han recibido muchos comentarios positivos por parte de las comunidades de científicos y políticos sobre la efectividad de los Institutos de Verano del IAI (SIs), lanzados por primera vez en 1999. En consecuencia, los órganos del IAI—el Comité Asesor Científico (SAC), el Consejo Ejecutivo (CE), y la Dirección Ejecutiva—decidieron continuar con esta actividad. En 2003 el IAI organizó tres SIs, cada uno de ellos cubriendo un área de la investigación del cambio global de relevancia política y socioeconómica y orientados a los países menos representados de la región. Los temas abordados por estos SIs fueron “Cambios en el uso y cobertura del suelo en la región amazónica,” “Vulnerabilidad asociada al cambio y variabilidad del clima en América Central y el Caribe,” y “Calentamiento global y cambio climático, alternativas de mitigación y acciones internacionales.”

Los Objetivos Principales de los SIs fueron:

- desarrollar capacidad científica, es decir, incrementar el número de jóvenes científicos y profesionales calificados—particularmente tomadores de decisión y formuladores de políticas—dedicados al cambio ambiental global;
- incentivar la participación de aquellos países menos representados en las actividades del IAI y alcanzar nuevos grupos, personas e instituciones;
- promover el desarrollo del tema IV de la Agenda Científica del IAI (que se concentra en las dimensiones humanas del cambio global);
- fomentar la investigación interdisciplinaria;
- fomentar la comunicación entre científicos de las áreas de ciencias sociales y naturales;
- fomentar la cooperación internacional y la expansión de las redes de cooperación del IAI; y
- desarrollar una sólida interface ciencia–política.

Los Objetivos Institucionales de los SIs fueron:

- desarrollar una red cooperativa de profesionales en las Américas para facilitar el intercambio de conocimientos y datos, la capacitación de profesionales locales y el desarrollo de asociaciones entre gobiernos, industrias y comunidades;
- conectar a las instituciones y profesionales locales con otras organizaciones que tratan el mismo tema; e
- informar a los profesionales locales de las oportunidades de financiamiento disponibles para proyectos vinculados al cambio global y campos asociados.

Los Objetivos Programáticos de los SIs fueron:

- brindar a los participantes un marco teórico y metodológico para la mejor comprensión de los aspectos del cambio global y sus impactos ambientales y socioeconómicos;
- presentar nueva información científica sobre el tema en estudio y explorar si dicha información ha sido incorporada –y en qué grado—para mejorar la relevancia, efectividad y eficiencia de las iniciativas existentes sobre investigación y diseño de políticas;
- construir relaciones y mejorar la comunicación entre científicos en las áreas de ciencias naturales y sociales, administradores de recursos, tomadores de decisiones, y otros profesionales, y asegurar que las capacidades existentes para avanzar la investigación sobre el tema (instituciones, infraestructura, programas, financiamiento, etc.) sean totalmente utilizadas.

The IAI Summer Institutes

Much positive feedback has been received from the scientific and policy communities regarding the effectiveness of the IAI Summer Institutes (SIs), first launched in 1999. Therefore, the IAI organs—the Scientific Advisory Committee (SAC), the Executive Council (EC), and the Directorate—decided to continue this activity. In 2003 the IAI organized three SIs, each covering an area of global change research that has important socioeconomic and policy relevance and that targets under-represented countries from the region. The global change themes explored by these SIs were “Land Use and Cover Change in the Amazonian Region,” “Vulnerability Associated with Climate Change and Variability in Central America and the Caribbean,” and “Global Warming and Climate Change, Mitigation Alternatives and International Actions.”

The Overarching Objectives of the SIs were to

- build scientific capacity, that is, to increase the number of qualified young scientists and professionals—particularly policy- and decision-makers—working with global environmental change issues;
- encourage participation in IAI activities by under-represented countries and reach out to new groups, people, and institutions;
- promote the development of theme IV of the IAI Science Agenda (focusing on the human dimensions of global change);
- encourage multidisciplinary research;
- foster communication between natural and social scientists;
- foster multinational collaboration and the expansion of IAI human networks; and
- further the development of a strong science–policy interface.

The Institutional Objectives of the SIs were to

- develop a cooperative network of professionals in the Americas to facilitate the exchange of knowledge and experience, the sharing of data, the training of local professionals, and the development of partnerships among governments, industries, and communities;
- connect local and regional professionals and institutions with other organizations dealing with the same subject; and
- inform local and regional professionals of funding opportunities available to support projects dealing with global change and related fields.

The Programmatic Objectives of the SIs were to

- provide participants with a theoretical and methodological framework for better understanding particular global environmental change issues and their environmental and socio-economic impacts;
- present new scientific information representing the evolution of knowledge in the area of the theme being studied, and explore whether and to what extent such new information has been incorporated to improve the relevance, effectiveness, and efficiency of existing research and policy initiatives;
- build relations and improve communication among natural scientists, social scientists, resource managers, decision-makers, and other professionals, and ensure that existing capabilities for advancing research into the theme (institutions, infrastructure, programs, funding, etc.) are fully utilized.



El Diseño de los SIs se basó en:

- temas de cambio global de relevancia regional para fomentar la participación de todos los países miembro del IAI;
- temas de gran interés para los gobiernos debido a su importancia para el desarrollo de políticas, a fin de promover el desarrollo de profesionales que puedan contribuir a los procesos de toma de decisiones y formulación de políticas; y
- asociaciones institucionales, programáticas y financieras con otras organizaciones.

El Liderazgo y Desarrollo del Programa

Cada SI contó con la experiencia de uno o dos coordinadores (una en el área de ciencias naturales y otro en el área de ciencias sociales), responsables del desarrollo del programa, de las disertaciones introductorias, de guiar las discusiones y de preparar y guiar los ejercicios prácticos. Los coordinadores eran profesionales de alto nivel, expertos en el tema principal del SI, y familiarizados con la región. Asimismo, en cada SI participaron de diez a quince disertantes invitados; sus presentaciones se basaban en sub-temas de las dimensiones naturales y sociales del tema principal en estudio.

Los Programas de los Institutos de Verano 2003

Los organizadores del instituto desarrollaron un programa para estimular el interés de diversos profesionales—científicos sociales y naturales, administradores de recursos, tomadores de decisiones y encargados de la formulación de políticas involucrados con las múltiples dimensiones del cambio global en las Américas. El programa contemplaba clases teóricas (a cargo de los organizadores y los disertantes invitados), actividades y discusiones en grupo, trabajo de laboratorio y con computadoras, procesamiento de imágenes satelitales y un viaje de estudio.

Participantes

En los SIs 2003 se capacitaron 63 profesionales de 21 países de las Américas. Todos recibieron apoyo financiero.

Idioma

Los tres SIs fueron desarrollados en español. Para un SI se ofreció interpretación simultánea inglés-español.

Organizaciones Co-auspiciantes

El IAI hizo grandes progresos en el establecimiento de asociaciones programáticas, institucionales y financieras. Varias organizaciones nacionales e internacionales trabajaron con el IAI en la planificación y financiamiento de los tres Institutos de Verano realizados en 2003: el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); La Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo (IACD)/Organización de los Estados Americanos (OEA); y el Experimento de gran escala biosfera-atmósfera en Amazonia (LBA). Otros colaboradores, que brindaron importantes contribuciones en especie a los SIs fueron el Instituto Nacional para la Investigación Espacial (INPE)/Centro de Pronóstico del Tiempo y Estudios Climáticos (CPTEC); el Centro de Energía Nuclear aplicada a la Agricultura (CENA) de la Universidad de San Pablo (USP); el Instituto de Investigación para el Desarrollo de Francia (IRD); Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana; la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (ISDR);



The Design of the SIs was based on

- global change themes of regional relevance, to encourage the participation of all IAI member countries;
- themes of high interest to governments because of their importance for policy development, to promote capacity building of professionals who can contribute to the policy- and decision-making processes; and
- institutional, programmatic, and financial partnerships with other organizations.

The Leadership and Development of the Program

Each SI counted on the expertise of one or two coordinators (one natural and one social scientist), who were responsible for developing the program, providing introductory lectures, leading discussions, and devising and guiding hands-on exercises. The coordinators were high-level professionals, experts in the main theme of the SI, and familiar with the region. In addition, ten to fifteen invited guest speakers participated in each SI; their presentations covered sub-themes related to natural and social dimensions of the main global change issue studied.

The Programs of the 2003 Summer Institutes

Institute organizers developed a program to stimulate the interest of many professionals—scientists from the natural and social sciences communities as well as resource managers and policy- and decision-makers involved with the multiple dimensions of global change in the Americas. The program included lectures (by organizers and invited speakers), problem-driven group activities and discussions, computer and laboratory work, some satellite-image processing, and a field trip.

Participants

A total of 63 professionals from 21 countries of the Americas were trained at the IAI SIs in 2003. Financial support was provided to all participants.

Language

All three SIs were held in Spanish. Simultaneous English–Spanish interpretation was provided for one SI.

Partner and Co-sponsor Organizations

The IAI made good progress in developing programmatic, institutional, and financial partnerships. Several national and international organizations worked with the IAI in both planning and funding the three Summer Institutes held in 2003: The United National Development Program (UNDP); the Inter-American Agency for Cooperation and Development (IACD)/Organization of American States (OAS); and the Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia (LBA). Other collaborators, which provided important in-kind contributions to the SIs were the National Institute for Space Research (INPE)/Center for Weather Forecasting and Climate Studies (CPTEC); the Center for Nuclear Energy applied to Agriculture (CENA) of the University of São Paulo (USP); the Development Research Institute of France (IRD); Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana; United Nations International Strategy for Disaster Reduction (ISDR); Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS); Comité Regional de Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano (CRRH); and the World Meteorological Organization (WMO).

Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS); Comité Regional de Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano (CRRH); y la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Primer Instituto de Verano 2003: Cambios en el Uso y Cobertura del Suelo en la Región Amazónica: Patrones, Procesos y Escenarios Plausibles

(12-14 de octubre de 2003, Cachoeira Paulista, Brasil)

El objetivo del primer SI de 2003 fue propiciar interacciones más sólidas entre académicos, actores involucrados, y tomadores de decisión de los países que comparten la Amazonas con respecto a teorías, modelos, métodos, políticas de estado e iniciativas locales para obtener los beneficios y mitigar los impactos ambientales y sociales negativos del cambio de uso y cobertura del suelo.

Los coordinadores del programa fueron el Dr. Stephen G. Perz (Departamento de Sociología, Universidad de Florida, Gainesville, FL, EE.UU.) y el Dr. Diógenes Alves (Instituto Nacional para la Investigación Espacial [INPE], São José dos Campos, Brasil).

Los colaboradores y co-patrocinadores fueron el Experimento de gran escala biosfera-atmósfera en Amazonia (LBA); el Instituto Nacional para la Investigación Espacial (INPE)/Centro de Pronóstico del Tiempo y Estudios Climáticos (CPTEC), que brindó sus instalaciones, equipos, alojamiento, datos y transporte local; y la Asociación de Investigación LBA (APLBA), que se encargó de la administración de recursos.

Hubo 21 participantes de 5 países del IAI (Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, y Venezuela).

Segundo Instituto de Verano 2003 sobre Vulnerabilidad Asociada a la Variabilidad y el Cambio del Clima en América Central y el Caribe

(26 de octubre al 7 de noviembre, Santo Domingo, República Dominicana)

El objetivo del Segundo SI de 2003 fue fortalecer la capacidad regional y local para tratar la vulnerabilidad asociada con la variabilidad y el cambio del clima y mejorar el manejo del riesgo en América Latina y el Caribe.



El programa fue coordinado por el Dr. Luis José Mata, Centro de Investigación para el Desarrollo (Zentrum für Entwicklungsforschung [ZEF]). Los principales colaboradores y co-patrocinadores fueron el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); La Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo (IACD)/Organización de los Estados Americanos (OEA). Otros colaboradores fueron la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana; la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (ISDR); el Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS); el Comité Regional de Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano (CRRH); y la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

First 2003 Summer Institute: Land Use and Cover Change in the Amazonian Region: Patterns, Processes and Plausible Scenarios

(October 12–24, 2003, Cachoeira Paulista, Brazil)

The objective of the first 2003 SI was to strengthen interactions among academics, stakeholders, and decision-makers from the countries sharing the Amazon, by exploring which theories, models, methods, state policies, and local initiatives would impart the greatest benefits and best mitigate the negative environmental and social impacts of changes in vegetation cover and land use.

The program coordinators were Dr. Stephen G. Perz (Department of Sociology, University of Florida, Gainesville, FL, USA) and Dr. Diógenes Alves (National Institute for Space Research - INPE, São José dos Campos, Brazil).

Collaborators and co-sponsors were the Large Scale Biosphere–Atmosphere Experiment in Amazonia (LBA); the National Institute for Space Research (INPE)/Center for Weather Forecasting and Climate Studies (CPTEC), which provided for the facilities, equipment, lodging, data, and local transportation; and the LBA Research Association (APLBA), which took care of the administration of resources.

There were 21 participants from 5 IAI countries (Brazil, Colombia, Ecuador, Peru, and Venezuela).



IAI Summer Institute on Land Use and Cover Changes in the Amazonian Region: Patterns, Processes and Plausible Scenarios

*Cachoeira Paulista, Brazil,
October 12-24, 2003*

Second 2003 Summer Institute: Vulnerability Associated with Climate Variability and Change in Central America and the Caribbean

(October 26–November 7, 2003, Santo Domingo, Dominican Republic)

The objective of the second 2003 SI was to upgrade the local and regional capacity to deal with vulnerabilities created by climatic variability and change, and to enhance risk management in Central America and the Caribbean.

The program was coordinated by Dr. Luis José Mata, Center for Development Research (Zentrum für Entwicklungsforschung [ZEF]). Major collaborators and co-sponsors were the United Nations Development Programme (UNDP) and the Inter-American Agency for Cooperation & Development (IACD)/Organization of American States (OAS). Other collaborators were the Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana; the United Nations International Strategy for Disaster Reduction (ISDR); the Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS); the Comité Regional de Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano (CRRH); and the World Meteorological Organization (WMO).

Twenty-four participants came from 13 countries (Barbados, Costa Rica, Colombia, Cuba, Dominican Republic, Guatemala, El Salvador, Honduras, Jamaica, Mexico, Panama, Nicaragua, and Venezuela).



Participaron 24 personas provenientes de 13 países (Barbados, Costa Rica, Colombia, Cuba, República Dominicana, Guatemala, El Salvador, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Nicaragua, y Venezuela).

Tercer Instituto de Verano 2003 sobre Calentamiento Global y Cambio Climático: Alternativas de Mitigación y Acciones Internacionales

(10 al 22 de noviembre de 2003, Piracicaba, Brasil)

Este SI tuvo por objetivo educar a los jóvenes científicos y a los encargados de la formulación de políticas sobre cambios climáticos globales, efecto invernadero, procesos de captación de carbono, mercado del carbono y los mecanismos de desarrollo limpio y potenciales estrategias de mitigación.

Los coordinadores del SI fueron el Dr. Carlos Cerri (CENA/USP, Piracicaba, Brasil) y el Dr. Vincent Eschenbrenner (Instituto de Investigación para el Desarrollo [IRD], Montpellier, Francia). Otros colaboradores fueron el Centro de Energía Nuclear aplicada a la Agricultura (CENA) de la Universidad de San Pablo (USP); el IRD; y el APLBA, que administró los recursos.

Hubo 18 participantes de 11 países del IAI (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Paraguay, Perú, y Uruguay).

Evaluación Inicial de los Institutos de Verano

Los participantes, 63 en total, completaron una evaluación escrita y oral el último día de sus respectivos SIs y calificaron los 3 institutos de verano como *Excelentes o Muy Buenos* con respecto a la calidad y efectividad para alcanzar los objetivos propuestos. Los participantes también asignaron un puntaje alto a las charlas de los coordinadores y los disertantes invitados y quedaron muy impresionados por el profesionalismo, el conocimiento y la experiencia de todos los disertantes. Es más, los participantes consideraron que la capacitación profesional brindada por el SI era única en su enfoque multidisciplinario para evaluar y tratar los impactos del cambio ambiental global en la diversidad de disciplinas y áreas de conocimiento y en la interface ciencia/política—la utilidad de la información científica en la planificación de políticas y en la toma de decisiones. Otros aspectos positivos resaltados fueron la oportunidad de formar redes de intercambio de datos, información y experiencias y las nuevas relaciones profesionales y humanas establecidas.

Los SIs también fueron exitosos en lograr sus objetivos de afianzar lazos entre disciplinas y países en Latinoamérica en las áreas de investigación, financiamiento, y colaboraciones presentes y futuras. Este éxito se debió en gran parte a las excelentes asociaciones internacionales, al apoyo logístico, a una efectiva división del trabajo entre los colaboradores, a la gran calidad de los disertantes invitados, a la amplia complementación de actividades, y—sobre todo—al sólido y diverso grupo de participantes.

Adicionalmente, los SIs cumplieron varios de los objetivos institucionales del IAI:

Third 2003 Summer Institute: Global Warming and Climate Changes— Mitigation Alternatives and International Actions

(November 10–22, 2003, Piracicaba, Brazil)

This SI had the objective of educating young scientists and policy-makers on global climate changes, the greenhouse effect, carbon sequestration processes, carbon-market and clean-development mechanisms, and potential mitigation strategies.

The SI program coordinators were Dr. Carlos Cerri (CENA/USP, Piracicaba, Brazil) and Dr. Vincent Eschenbrenner (Development Research Institute [IRD], Montpellier, France). Collaborators were the Center for Nuclear Energy applied to Agriculture (CENA) of the University of São Paulo (USP); the IRD; and the APLBA, which administered the resources.

There were 18 participants from 11 IAI countries (Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Mexico, Paraguay, Peru, and Uruguay).



IAI Summer Institute on Global Warming and Climate Changes: Causes, Mitigation Alternatives and International Actions

Initial Assessment of the Summer Institutes

The participants, 63 in all, completed a written and verbal evaluation the last day of their respective SIs. They ranked all three as *Excellent* or *Very Good* with respect to quality and effectiveness in meeting the intended goals. Participants also gave high marks to the talks delivered by the coordinators and invited guest lecturers, and were very impressed with the professionalism, knowledge, and experience of all the speakers. Furthermore, the participants felt that the professional training offered by the SIs was unique in its multidisciplinary approach to assessing and dealing with the impacts of global environmental change; the diversity of expertise, disciplines, and areas of knowledge; and the science/policy interface—the usefulness of scientific information in policy planning and decision making. Other positive aspects noted were the opportunity for networking and exchanging data, information, and experiences; and the new professional and human relationships that had been forged.

*Piracicaba, Brazil,
November 10-22, 2003*

The SIs were also successful at achieving their stated objectives to strengthen ties across disciplines and countries within Latin America, in the areas of research, funding, and present and future collaborations. This success was in large part due to excellent institutional partnerships and logistical support, an effective division of labor between complementary coordinators, the high quality of the invited speakers, a broad complement of activities, and—above all—a strong and diverse group of visionary participants.

In addition, the SIs succeeded in accomplishing several of the IAI's institutional objectives:

- *Involvement of scientists from under-represented countries*—The SIs achieved the participation of not only all 19 IAI member countries, but also four nonmember

- *Participación de científicos de países con poca representación*—Los SIs lograron la participación de los 19 países miembro del IAI y de cuatro países no miembro de América Central y el Caribe (Barbados, El Salvador, Honduras, y Nicaragua), haciendo de estímulo para que estos últimos se sumen al IAI. (Nota: Los participantes de Cuba fueron financiados por el PNUD y con fondos del IAI no provenientes de los EE.UU. [Fondo Especial del Director].)
- *Desarrollo de capacidad científica, especialmente la que se extiende a los encargados de formulación de políticas*— Una característica especial de los SIs fue su énfasis en la capacitación de científicos y formuladores de políticas en estadíos tempranos de sus carreras. Los temas fueron seleccionados por su relevancia para los gobiernos y otras organizaciones de la región y especialmente, por su importancia para la formulación de políticas. Los SIs no sólo intentaron llegar a la comunidad científica sino también a las agencias gubernamentales, industrias, y ONGs, para atraer profesionales que están tratando diariamente en el tema del cambio ambiental global. Estos profesionales solicitaron ayuda de capacitación específica para aplicar la información científica en los procesos de formulación de políticas y toma de decisiones. Los científicos naturales y sociales fueron seleccionados sobre la base de su aptitud para generar un debate multidisciplinario acerca del tema del SI con el objetivo de capacitarlos con un enfoque integrado y comprehensivo (que comprende desde los procesos físicos y biológicos vinculados al cambio global hasta impactos socioeconómicos).
- *Desarrollo de redes*— Un resultado positivo de los tres SIs fue la formación de una red inicial de científicos y profesionales. Los participantes establecieron un *listserv* (grupo de e-mail) para facilitar el intercambio de información y datos entre los colegas de diversos países. La experiencia de red del SI también ayudó a los estudiantes a elaborar y fortalecer tesis y disertaciones; y fomentó el desarrollo de capacidades en ONGs que estaban aisladas pero que actualmente pueden beneficiarse del contacto con otras instituciones de investigación y políticas.
- *Desarrollo de asociaciones institucionales y financieras*— El IAI trabajó con 14 organizaciones para organizar y financiar los tres Institutos de Verano. Las contribuciones financieras y en especie de estas organizaciones totalizaron aproximadamente US\$140,000. Dado el éxito de los SIs, el potencial para comprometer a estas instituciones en el desarrollo futuro de los SIs es excelente.

Para mayor información sobre los Institutos de Verano del IAI, por favor visite www.institutes.iai.int

Ayuda del IAI a Otras actividades

El IAI financia otras iniciativas basadas en C&E que contribuyen al desarrollo de la capacidad científica en las Américas. Estas incluyen talleres, seminarios, conferencias y otros medios para el intercambio de información y datos. Algunas de las iniciativas más importantes financiadas durante el año fiscal 2003–2004 son las siguientes:

Instituto Avanzado sobre Urbanización, Emisiones y el Ciclo Global de Carbono (START), NCAR, Agosto 4–22, 2003, Boulder, CO, EE.UU.



countries of Central America and the Caribbean (Barbados, El Salvador, Honduras, and Nicaragua), thereby providing a stimulus for these countries to join the IAI. (Note: The participants from Cuba were funded by the UNDP and with non-US IAI resources [Director's special fund].)

- *Building scientific capacity, especially extending to policy-makers*— A special feature of the SIs was the emphasis on training early-career scientists and policy- and decision-makers. Themes were selected for their great interest to the governments and other organizations in the region, and especially their relevance to policy planning. The SIs attempted to reach out not only to the scientific community, but also to governmental agencies, private industries, and NGOs, to bring to the table professionals who are dealing with global environmental change on a day-to-day basis; these professionals were presented with the need for specific training to help them better understand and apply scientific information in the policy-planning and decision-making processes. Natural and social scientists were selected for their ability to contribute to a multidisciplinary debate regarding the theme of the SI, with the goal of training these professionals through an integrated and comprehensive approach (encompassing everything from the physical and biological processes involved in environmental change to socioeconomic impacts and mitigation policies).
- *Development of networks*— A positive outcome of the three SIs was the formation of an initial network of scientists and professionals. Participants set up a listserv (e-mail group) to facilitate the exchange of information, collaborative communications, and data products among colleagues in several countries. The SI networking experience has also helped students elaborate and strengthen graduate theses and dissertations; and encouraged capacity building in NGOs that were previously isolated but now can benefit from contacts with other research and policy institutions.
- *Development of institutional and financial partnerships*— The IAI worked with 14 organizations to collaboratively organize and fund the three Summer Institutes. Financial and in-kind contributions from these organizations totaled an estimated US\$140,000. Given the success of the SIs, the potential for engaging these organizations in the development of future SIs is excellent.

For further information on the IAI Summer Institutes, please visit www.institutes.iai.int

IAI Support of Other Activities

Various other T&E-based initiatives that contribute to the building of scientific capacity in the Americas are supported by the IAI. These include workshops, seminars, conferences, and other media for the exchange of information and data that provide scientists and professionals in global-change- related fields to interact and benefit from multinational and multidisciplinary collaborations. Some of the important initiatives supported during the 2003–2004 fiscal year are listed below.

Advanced Institute on Urbanization, Emissions, and the Global Carbon Cycle (START), NCAR, August 4–22, 2003, Boulder, CO, USA.



XVI Taller Internacional sobre Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica (GIS), INPE, Agosto 5–6, 2003, São José dos Campos, SP, Brasil.

Taller de Complejidad Biológica LWI/CC (Simposios para PHD recientes), Octubre 3–6, 2003, Catalina Island, CA, EE.UU.

Conferencia Científica Abierta del Proyecto Sistema Hídrico Mundial, Octubre 7–9, 2003, Portsmouth, NH, EE.UU.

5^a Reunión Abierta de la Comunidad de las Dimensiones Humanas del Cambio Ambiental Global, Octubre 16–18, 2003, Montreal, Canadá.

Simposio y Taller Internacional “Interacciones entre la Región de Magallanes y la Biodiversidad Béntica Antártica de Aguas Profundas” Octubre 19–24, 2003, Ushuaia, Argentina.

Simposio DIALOG V, Octubre 19–24, 2003, Bermuda Biological Station for Research, St. Georges, Bermuda.

Conferencia de Jóvenes Científicos de START (TWAS – Academia de Ciencia para el 3^r Mundo), Noviembre 17–19, 2003, Trieste, Italia.

Taller Interamericano sobre el Uso de los Sensores Remotos para Controlar Enfermedades Infecciosas en las Américas, Noviembre 19–21, 2003, Río de Janeiro, RJ, Brasil.

IGBP–IHDP Conferencia Científica Abierta sobre el Suelo, Diciembre 2–5, 2003, Morelia, México.

Actividad de Investigación sobre Dendrocronología (IAI CRNs 001 y 003), Marzo 2003–Febrero 2004, Yucatán, México.

Taller Internacional sobre el Desarrollo de la Reforestación y Proyectos Bioenergéticos Bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio, Marzo 1–5, 2004, Quito, Ecuador.

Reunión General del IAI CRN-026, Marzo 31–Abril 3, 2004, Buenos Aires, Argentina.

IV Congreso Internacional de GEOMATICA, Mayo 10–14, 2004, Habana, Cuba.

Taller sobre “Secuestro de Carbono del Suelo en Latinoamérica” y 103° and 40° aniversarios, respectivamente de Colegio de Agricultura Luiz de Queiróz y su Colegio de Graduados (organizado por USP y Ohio State University), Junio 2–6, 2004, Piracicaba, SP, Brasil.

Curso de Capacitación sobre el Percepción Remota de Satélites en la Oceanografía Biológica, Junio 5–18, 2004, Cornell University, Department of Earth and Atmospheric Science, Ithaca, NY, EE.UU.

CLIVAR 2004 – 1a Conferencia Científica Internacional CLIVAR–Comprendiendo y Pronosticando el Comportamiento de nuestro Sistema Climático, Junio 21–25, 2004, Baltimore, MD, EE.UU.

XVIth International Workshop on Remote Sensing and Geographic Information Systems (GIS), INPE, August 5–6, 2003, São José dos Campos, SP, Brazil.

Biocomplexity LWI/CC Workshop (Symposia for recent PhDs), October 3–6, 2003, Catalina Island, CA, USA.

Open Science Conference of the Global Water System Project, October 7–9, 2003, Portsmouth, NH, USA.

5th Open Meeting on Human Dimensions of Global Environmental Change – “Taking stock and moving forward,” October 16–18, 2003, Montreal, Canada.

International Symposium and Workshop “Interactions between the Magellan Region” and “Antarctic Benthic Deep Sea Biodiversity,” October 19–24, 2003, Ushuaia, Argentina.

DIALOG V Symposium, October 19–24, 2003, Bermuda Biological Station for Research, St. Georges, Bermuda.

START Young Scientists’ Conference (TWAS – 3rd World Academy of Science), November 17–19, 2003, Trieste, Italy.

Inter-American Workshop on the Use of Remote Sensing to Control Infectious Diseases in the Americas, November 19–21, 2003, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

IGBP–IHDP Land Open Science Conference, December 2–5, 2003, Morelia, Mexico.

Dendrochronology Research Activity (IAI CRNs 001 and 003), March 2003–February 2004, Yucatán, Mexico.

International Workshop on the Development of Reforestation and Bio-Energy Projects under the Clean-Development Mechanism, March 1–5, 2004, Quito, Ecuador.

General Meeting of IAI CRN-026, March 31–April 3, 2004, Buenos Aires, Argentina.

IVth International GEOMATICA Congress, May 10–14, 2004, Havana, Cuba.

Workshop on “Soil Carbon Sequestration in Latin America” and 103rd and 40th anniversaries, respectively, of the Luiz de Queiróz College of Agriculture and its Graduate College (organized by USP and Ohio State University), June 2–6, 2004, Piracicaba, SP, Brazil.

Training Course on Satellite Remote Sensing in Biological Oceanography, June 5–18, 2004, Cornell University, Department of Earth and Atmospheric Science, Ithaca, NY, USA.

CLIVAR 2004 – The 1st International CLIVAR Science Conference—Understanding and Predicting our Climate System, June 21–25, 2004, Baltimore, MD, USA.



The Conference of the Parties ***La Conferencia de las Partes***

The **Conference of the Parties** (CoP) comprises representatives from all countries ratifying the Montevideo Agreement and is the Institute's policymaking organ. It establishes, reviews, and updates the Institute's policies and procedures and evaluates its work.

La **Conferencia de las Partes** (CoP) está conformada por los representantes de todos los países que ratificaron el acuerdo de Montevideo y es el órgano encargado de la formulación de políticas del Instituto. Sus funciones incluyen la enunciación, revisión y actualización de las políticas y procedimientos del Instituto así como la evaluación de su desempeño.

Members of IAI Institutional Entities

Miembros de las Entidades Institucionales del IAI

The Executive Council

El Consejo Ejecutivo

The **Executive Council** (EC) is composed of nine members, each of whom is elected by the CoP for a two-year term, and has two mandates: (1) to develop policy recommendations for submission to and approval by the CoP, and (2) to ensure that policies adopted by the CoP are implemented by the Directorate.

El **Consejo Ejecutivo** (EC) está compuesto por nueve miembros, que son elegidos por la CoP por un período de dos años, y tiene dos mandatos: (1) realizar recomendaciones sobre políticas que serán presentadas a la CoP para su aprobación, y (2) garantizar que las políticas adoptadas por la CoP sean implementadas por la Dirección Ejecutiva.

As prescribed in the agreement that established the IAI (Agreement Establishing the Inter-American Institute for Global Change Research, IAI/Legal Document 1/1992), the IAI institutional entities (CoP, EC, SAC) meet once or twice a year to discuss and approve important scientific and institutional guidelines and policies related to the planning and further development of the work of the IAI.

Tal como lo indica el acuerdo para la creación del IAI (Acuerdo para la Creación del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global, IAI, Documento Legal 1/1992), las entidades institucionales del IAI (CoP, EC, SAC) se reúnen una o dos veces por año para discutir y aprobar lineamientos científicos e institucionales así como políticas vinculadas con la planificación y desarrollo del trabajo del IAI.

Representatives of the CoP and EC
Representantes de la CoP y el EC

(An asterisk after the name of a country indicates that the country was a member of the EC for the period 2003-2004).

(Un asterisco después del nombre del país indica que el mismo fue miembro del EC durante lo período 2003-2004).

ARGENTINA *

Carlos Eduardo Ereño, Comisión Nacional para el Cambio Global (CNCG): 2003–2004

BOLIVIA

Oscar Paz Rada, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación: 2003–2004

BRAZIL *

Antônio Mac Dowell, Agência Espacial Brasileira (AEB): 2003–2004

Gilberto Câmara Neto, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE): 2003–2004

CANADA *

Marc Denis Everell, Environment Canada: 2003–2004

Bruce Angle, Environment Canada: 2003–2004

Michel Béland, Environment Canada: 2003–2004

CHILE

Eric Goles Chacc, Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT): 2003–2004

Renato Quiñones, Universidad de Concepción: 2003–2004

COLOMBIA

Carlos Fonseca Zárate, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM): 2003–2004

Carlos Costa Posada, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM): 2003–2004

COSTA RICA *

Eladio Zárate, Instituto Meteorológico Nacional (IMN): 2003–2004

CUBA *

Bárbara GAreas, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente: 2003–2004

DOMINICAN REPUBLIC

Frank Moya Pons, Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales: 2003–2004

Rene Ledesma, Subsecretaría de Gestión Ambiental: 2003–2004

ECUADOR

Luis A. Romo Saltos, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT): 2003–2004

GUATEMALA

Hugo Figueroa, Instituto de Meteorología: 2003–2004

Noe Adalberto Ventura Loyo, Consejo Nacional de Áreas Protegidas: 2003–2004

JAMAICA

Antony Chen, University of West Indies: 2003–2004

Gladstone Taylor, International Centre for Environmental and Nuclear Sciences, University of West Indies: 2003–2004

MEXICO*

Exequiel Ezcurra, Instituto Nacional de Ecología (INE): 2003–2004

Adrián Fernandez Bremauntz, Instituto Nacional de Ecología (INE): 2003–2004

PANAMA

Ricardo R. Anguizola M., Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM): 2003–2004

Gonzalo Menendez Franco, Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM): 2003–2004

PARAGUAY

Ruben García Giménez, Universidad Nacional de Asunción (UNA): 2003–2004

PERU

Pablo Lagos, Instituto Geofísico del Perú (IGP): 2003–2004

URUGUAY *

Oscar Brum de Mello, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente: 2003–2004

USA *

Margaret Leinen, National Science Foundation (NSF): 2003–2004

Paul Filmer, National Science Foundation (NSF): 2003–2004

Vanessa Richardson, National Science Foundation (NSF): 2003–2004

Louis B. Brown, National Science Foundation (NSF): 2003–2004

James L. Buizer, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA): 2003–2004

VENEZUELA *

Marlene Yadira Córdova, Ministerio de Ciencia y Tecnología: 2003–2004

Mary Isabel Fernández Briceño, Ministerio de Ciencia y Tecnología: 2003–2004

Chair of the EC/**Presidente del CE**: Antônio Mac Dowell, Brazil

First Vice-Chair of the EC/**Primer Vicepresidente del CE**: Margaret Leinen, USA

Second Vice-Chair of the EC/**Segundo Vicepresidente del CE**: Bárbara GAreas, Cuba

Institutional Meetings of the CoP and EC
Reuniones Institucionales de la CoP y del EC



EC:
 Eighteenth meeting: December 4-5, 2003,
 San José, Costa Rica

EC:
 Nineteenth meeting: June 29-30, 2004,
 Buenos Aires, Argentina

CoP:
 Eleventh meeting: June 30 to July 2, 2004,
 Buenos Aires, Argentina

The Scientific Advisory Committee
El Comité Asesor Científico

The **Scientific Advisory Committee** (SAC) is the Institute's main scientific advisory body. It has ten members elected by the CoP for three-year terms. It makes recommendations to the CoP regarding the Science Agenda, long-term plans, the Institute's annual program, and science programs to fund. In addition, it assesses the scientific results of the Institute's funded research.

El **Comité Asesor Científico** (SAC) es el principal cuerpo asesor científico del Instituto. Tiene diez miembros elegidos por la CoP por un período de tres años. Hace recomendaciones a la CoP sobre la Agenda Científica, los planes a largo plazo, el programa anual del Instituto y los programas científicos a ser financiados. Asimismo, evalúa los resultados científicos de la investigación subsidiada por el Instituto.

Walter Fernández Rojas University de Costa Rica, Costa Rica: 2003-2004
 Areas of Expertise Atmospheric Physics, Climate Change, Applications of Meteorological Satellites, Structure and Dynamics of Clouds and Storms

Luiz Fernando Legey Federal University of Rio de Janeiro, Brazil: 2003–2004
 Areas of Expertise Human Dimensions, Engineering, Urban and Regional Mathematical Modeling

René Pablo Capote Lopez Institute of Ecology and Systematics, Cuba: 2003-2004
Areas of Expertise Vegetation, Ecology, LUCC, Forestry

Maria Assunção S. Dias University of São Paulo, Brazil: 2003-2004
Areas of Expertise Mesoscale Meteorology, Biosphere-Atmosphere
Interactions, Weather Forecasting

Silvia L. Garzoli NOAA - National Oceanic and Atmospheric
Administration, USA: 2003-2004
Areas of Expertise Physical Oceanography, Coastal and Estuarine
Processes, Oceanic Circulation and Climate Change

Alejandro E. Castellanos University of Sonora, Mexico: 2003-2004
Areas of Expertise Plant Physiological Ecology, Land Use and Cover
Change, Desertification

Michael Brklacich Carleton University, Canada: 2003-2004
Areas of Expertise Human Dimensions , Food Systems, Social
Vulnerability

Gary Wynn Yohe Wesleyan University, USA: 2003-2004
Areas of Expertise Economics, Human Dimensions, Mitigation

Lynne Zeitlin Hale The Nature Conservancy, USA: 2003-2004
Areas of Expertise Coastal Ecosystem Management, Biological
Oceanography

Julia Nogues Paegle University of Utah, USA: 2003-2004
Areas of Expertise Impacts of Climate Variability, ENSO, Monsoon
Systems, Meteorology

Vicente R. Barros University of Buenos Aires, Argentina: 2004
Areas of Expertise Climatology, Climate Variability, Climate Change

Rana A. Fine University of Miami, USA: 2004
Areas of Expertise Physical and Chemical Oceanography

Chair of the SAC/Presidente del SAC:

Walter Fernández Rojas University of Costa Rica, Costa Rica: 2003–2004

Institutional Meetings of the SAC

Reuniones Institucionales del SAC

Nineteenth meeting: November 3-5, 2003, Santo Domingo, Dominican Republic
Twentieth meeting: April 1-2, 2004, Ottawa, Canada



Gustavo V. Necco
Director



Gerhard Breulmann
Scientific Officer

The IAI Newsletter Staff El Personal de IAI Newsletter

Editor:
Carlos Eduardo Ereño



Eduardo M. Banús
CRN Project Manager



Luís Marcelo Achite
Information Technology Manager

Staff:
Paula Richter



Luciana O.Q. Ribeiro
Executive Assistant
to the Director



Isabel C. Vega
Administrative Assistant



Patricia H.S.P.da Silva
Executive Assistant to the Director
(until December, 2003)



Fábio Henrique S. Pinto
Computer Intern

c/o Dpto Ciencias de la Atmósfera, UBA
Pabellón II Ciudad Universitaria
1428-Buenos Aires, Argentina
Telephone/Fax: (54-11) 4576-3356 or
4576-3364, ext. 20
E-mail: iainews@at.fcen.uba.ar



Silvio Bianchi
Administrative and
Financial Officer



Marcella Ohira Schwarz
Training, Communications
and Outreach Officer



Thelma Krug
Visiting Scientist



Raquel Paviotti Corcuera
Visiting Scientist
(from April, 2004)



Anita J. Soares
Financial Assistant



Claudia C. Fernandes
Administrative Assistant



José Carlos de Souza Junior
Clerk
(from June, 2004)



Antônio Oliveira
Clerk
(until April, 2004)

The IAI Directorate Staff

El Personal de la Dirección Ejecutiva del IAI

The Directorate is the Institute's primary administrative organ and is composed of a Director, Scientific Officer, Administrative and Financial Officer, Training, Communications and Outreach Officer, Information Technology Manager, Collaborative Research Network Project Manager, and support staff.

La Dirección Ejecutiva es el órgano administrativo del Instituto y está integrado por el Director Ejecutivo, el Oficial Científico, el Oficial Administrativo y Financiero, Oficial de Capacitación, Comunicación y Divulgación, el Gerente de Tecnología de Información, el Coordinador del Proyecto de Redes de Investigación Cooperativa y personal de apoyo.

Mecanismos de Comunicación y Difusión

El IAI busca incrementar su visibilidad mediante una variedad de mecanismos de comunicación y difusión, dando a conocer los resultados de sus actividades de investigación y desarrollo de capacidades y difundiendo información sobre sus actividades a la comunidad científica, a los encargados de la formulación de políticas y al público en general.

El Boletín del IAI (IAI Newsletter)



El Boletín del IAI es una publicación periódica que contiene información sobre las actividades institucionales y científicas del IAI, incluyendo anuncios de oportunidad, información general acerca del cambio global, artículos científicos e información de otras organizaciones que trabajan sobre aspectos del cambio global.

Para el período Julio 2003-Junio 2004, el consejo editorial de la newsletter estuvo integrado por Carlos Ereño (Editor); Maria Assunção Silva Dias y Alejandro Castellanos (miembros del Comité Asesor Científico del IAI); Gustavo Necco (Director Ejecutivo del IAI); Gerhard Breulmann (Oficial Científico del IAI); y Marcella Ohira Schwarz (Oficial de Capacitación, Comunicaciones y Difusión).

Durante este año fiscal, se publicaron los siguientes números de la Newsletter:

Número 32: cubriendo el período Julio–Septiembre 2003

Número 33: cubriendo el período Octubre–Diciembre 2003

Número 34: cubriendo el período Enero–Abril 2004

La Newsletter se publica en inglés y español; se puede acceder a la misma electrónicamente vía el sitio web del IAI o también puede solicitarse en papel desde el mismo sitio.

El Sitio Web del IAI

El sitio web del IAI facilita el acceso de personas y grupos interesados a la información científica e institucional del Instituto. El sitio incluye información sobre la creación y el desarrollo del IAI, su misión y estructura, sus países miembro y representantes, sus entidades institucionales, y su agenda científica. Adicionalmente, brinda información acerca de la investigación financiada por el instituto, anuncios de oportunidad

Communication and Outreach Mechanisms

Through a variety of communication and outreach mechanisms, the IAI seeks to increase its visibility, make known the results of its scientific research and capacity-building efforts, and disseminate information about its activities and programs to the scientific and policy-making communities as well as the general public.

The IAI Newsletter

The IAI Newsletter is a periodical publication that contains information regarding the institutional and scientific development activities of the IAI, including announcements of opportunities, general information about global change, scientific articles, and information about partner organizations and other institutions working on global change issues.

For the period July 2003–June 2004, the Newsletter's editorial board was composed of Carlos Ereño (Editor); Maria Assunção Silva Dias and Alejandro Castellanos (members of the IAI Scientific Advisory Committee); Gustavo Necco (IAI Director); Gerhard Breulmann (IAI Scientific Officer); and Marcella Ohira Schwarz (IAI Training, Communication and Outreach Officer).

The following Newsletter numbers were published during this fiscal year:

- Number 32: covering the period July–September 2003
- Number 33: covering the period October–December 2003
- Number 34: covering the period January–April 2004

The Newsletter is available in English and Spanish; it may be accessed electronically via the IAI website or may be ordered in hard copy from the website.

The IAI Website

The IAI website is available to make the Institute's scientific and institutional information more readily accessible to interested groups and individuals. The website includes information about the IAI's establishment and development, its mission and structure, its member countries and representatives, its institutional entities, and its science agenda. In addition, the site gives information on funded research, announcements of current opportunities (such as calls for research proposals, training fellowships, and other programs), and the latest





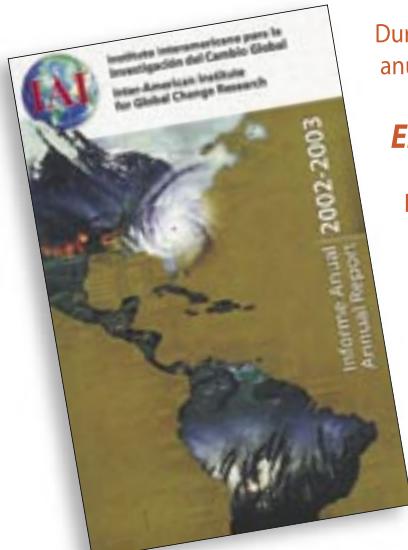
(tales como llamados a propuestas de investigación, becas de capacitación, y otros programas), y las últimas noticias sobre la comunidad científica del IAI. Por último, el sitio da acceso a los Informes Anuales del IAI, newsletters, y publicaciones científicas e institucionales; enlaces a los sitios web de los proyectos y mucho más. Los usuarios deben registrarse en el sitio para recibir la IAI Newsletter y los mensajes del Listserv.

El sitio web del IAI es actualizado periódicamente. Desde Mayo de 2004, la Dirección Ejecutiva del IAI ha estado trabajando en un nuevo diseño para la página principal.

Además del sitio web principal, el IAI creó un sitio dedicado a sus Institutos de Capacitación para facilitar el acceso a los anuncios de oportunidad; información de los programas; síntesis de las conferencias y materiales de lectura; criterios de selección para los participantes; nombres y perfiles de los participantes seleccionados, coordinadores, y disertantes invitados e información sobre logística. La URL del sitio es www.institutes.iai.int

Listserv

El IAI distribuye regularmente información sobre sus programas y oportunidades de subsidios así como información de otras organizaciones vinculadas al cambio global. Se difunden diversos tipos de anuncios tales como llamados a propuestas, oportunidades de capacitación y educación, talleres, seminarios, oportunidades laborales, etc. Los interesados pueden inscribirse en el sitio web para recibir la información del Listserv vía e-mail.



Durante el período Julio 2003–Junio 2004, el Listserv del IAI distribuyó más de 60 anuncios a más de 3000 destinatarios.

El Informe Anual

El IAI publica un informe anual que cubre las diversas actividades del Instituto durante el año fiscal pasado (Julio–Junio): institucionales, científicas, programáticas, y financieras (incluyendo un informe de los contadores públicos independientes). Todos los informes anuales están disponibles en inglés y español, tanto en papel como en formato electrónico mediante el sitio web del IAI.

El último informe (Informe Anual 2002–2003) fue publicado en Diciembre de 2003.

El Libro Aniversario del IAI

El Libro Aniversario del IAI es una publicación especial, publicada en Junio de 2003 (versión inglés) y en Diciembre de 2003 (versión español). Fue editado en conmemoración a los primeros diez años del Instituto (1992–2002) y reseña el desarrollo institucional del IAI, describe sus programas científicos desde 1995 a 2003, resaltando sus logros a lo largo de la década, y presentando reflexiones sobre los próximos desafíos.

news on the IAI scientific community. Finally, the website provides access to the IAI's annual reports, newsletters, and scientific and institutional publications; links to project websites; and much more. Users may register on the site to receive the IAI Newsletter and Listserv messages.

The IAI website is updated periodically. Since May 2004, the IAI Directorate has been working on a new design for the main page.

In addition to the main website, the IAI has established a website dedicated to its Training Institute—to facilitate access to announcements of opportunity; program information; lecture abstracts and reading material; selection criteria for participants; names and bioprofiles of selected participants, coordinators, and invited speakers; and information on logistical arrangements. This website can be accessed at www.institutes.iai.int

Listserv

The IAI regularly distributes e-mail information about its programs and grant opportunities as well as information from other global-change-related organizations. Several types of announcements are communicated, such as calls for proposals, opportunities for training and education, workshops, seminars, job opportunities, etc. Interested parties can sign up on the IAI website to receive Listserv information via e-mail.

During the period July 2003–June 2004, the IAI Listserv distributed over 60 announcements to more than 3000 recipients.

The Annual Report

The IAI publishes an annual report that covers the many activities of the Institute during the past fiscal year (July–June): institutional, scientific, programmatic, and financial (including a report by independent public accountants). All annual reports are available in English and Spanish, as hard copies and—through the IAI website—in electronic format.

The latest report (Annual Report 2002–2003) was published in December 2003.

The Anniversary Book

The IAI Anniversary Book is a special publication, issued in June 2003 (English version) and in December 2003 (Spanish version). It celebrates the Institute's first ten years (1992–2002) by tracing the IAI's institutional development, describing its scientific programs from 1995 to 2003, highlighting its achievements over the decade, and presenting thoughts on the challenges ahead.

The IAI Anniversary Book has been widely distributed and welcomed by the scientific and political communities. Over 1300 English and 1000 Spanish copies were initially distributed, and an additional 1000 reprints of the Spanish version were needed to meet the wide demand.



El Libro Aniversario del IAI fue ampliamente distribuido entre las comunidades científica y política. Inicialmente se distribuyeron más de 1300 copias en inglés y 1000 en español, y luego se debió hacer una re-impresión de 1000 copias adicionales en español debido a la gran demanda.

El Sistema de Datos e Información



El Sistema de Información y Datos del IAI (DIS) tiene por objeto brindar mecanismos para apoyar la investigación científica internacional sobre temas de cambio global y facilitar la distribución y enlace de la información de cambio global, especialmente aquella producida por los programas científicos del IAI. Al desarrollar el DIS, los objetivos del Instituto fueron difundir eficientemente la información producida por el IAI y sus instituciones afiliadas, y contribuir a la estandarización de los datos científicos.

En términos generales, el IAI-DIS es una base de datos de Internet que hace referencias a la información producida por los proyectos científicos del IAI. Técnicamente, estas referencias son llamadas METADATA, es decir, información sobre datos reales. El IAI planea continuar actualizando el sistema, mejorando sus características y haciéndolo más “amigable” para el usuario, y-especialmente- haciéndolo más inter-operable con los sistemas DIS de otras instituciones y organizaciones, con el apoyo del ORNL.

Publicaciones Científicas

Cada año, los proyectos de investigación financiados por el IAI producen un significativo número de publicaciones—artículos en revistas científicas, capítulos de libros, etc. Para acceder a la lista de estas publicaciones, por favor visite el sitio web del IAI <http://www.iai.int> y seleccione “IAI Communications”; “Publications”, “Scientific”. Será conducido a una sección llamada Proyectos del IAI, ordenada por programa y número de proyecto o por área científica. La lista de publicaciones científicas se reproduce tal cual la recibe el IAI de parte de los PIs de los diversos proyectos de investigación (a Junio de 2004).

La información referente a las publicaciones de investigación del IAI esta disponible en el DIS. Para acceder a las mismas, visite el <http://disbr1.iai.int>.

Otros Materiales

En Junio de 2004 se presentó al EC y la CoP del IAI en Buenos Aires, Argentina una publicación preliminar intitulada “Los Primeros Diez Años del IAI: Observación, Medición, Comprensión y Documentación de Cambios en el Ambiente de las Américas”. Luego esta publicación fue producida oficialmente y está disponible en tres idiomas: inglés, español, y portugués.

Asimismo, se puede bajar del sitio web del IAI una variedad de materiales informativos, incluyendo un folleto sobre el IAI, panfletos que describen varios de los talleres y programas anteriores del Instituto, y hojas informativas sobre varios temas. Estos materiales también están impresos.

The Data and Information System

The IAI's Data and Information System (DIS) aims to provide better mechanisms to support international scientific research on global change issues and to facilitate the distribution and linking of global change information, especially that produced by the IAI's scientific programs. In developing the DIS, the Institute's goals were to more effectively disseminate global change research information produced by the IAI and its affiliated institutions, and to contribute to the standardization of scientific data.

In general terms, the IAI-DIS is an Internet database system that references information produced by the IAI's scientific projects. Technically, these references are called METADATA, that is, information about real data. The IAI plans to continue to update the system, improving its features, making it more "user-friendly," and—especially—making it more interoperable with the DIS systems of other institutions and organizations, with the support of the ORNL.

Scientific Publications

Each year, the research projects supported by the IAI produce a significant number of publications—articles in scientific journals and magazines, book chapters, etc. To access a list of these publications, please visit the IAI website at <http://www.iai.int> and select IAI Communications; Publications; Scientific. You will be taken to a section entitled IAI Projects, which is sorted by program and project number or by scientific area. The list of scientific publications is reproduced as it was provided to the IAI by the PIs of the various research projects (through June 2004).

Information concerning IAI research publications is available on the DIS. To access these, visit <http://disbr1.iai.int>.

Other Materials

In June 2004, a draft publication entitled "The First Ten Years of IAI: Observing, Measuring, Understanding and Documenting Changes in the Environment of the Americas" was presented to the IAI EC and CoP in Buenos Aires, Argentina. This publication was later officially published and is now available in three languages: English, Spanish, and Portuguese.

In addition, a variety of informational materials, including a brochure about the IAI, pamphlets describing several of the Institute's past programs and workshops, and IAI infosheets on various topics, can be downloaded from the IAI website and are also available as hard copies.



Al Comité Ejecutivo del
Instituto Interamericano para el Estudio del Cambio Global - IAI
Sao José dos Campos

1. Hemos auditado el Estado de Situación del Instituto Interamericano para el Estudio del Cambio Global – IAI, organización sin fines de lucro, al 30 de junio del 2004 y 2003, el Estado de Resultados, la Evolución de los Activos Netos y Flujos de Caja, por los ejercicios terminados en esas fechas. Estos estados contables son responsabilidad de la Dirección del Instituto Interamericano para el Estudio del Cambio Global – IAI, organización sin fines de lucro. Nuestra responsabilidad consiste en expresar una opinión sobre los citados estados contables, basados en nuestro examen de auditoría.
2. Excepto por lo expresado en los párrafos tercero y cuarto, nuestro examen de auditoría fue conducido de acuerdo con las normas de auditoría generalmente aceptadas en Brasil. Estas normas requieren la preparación de un plan de auditoría y la realización de controles que lleven a asegurar razonablemente que los estados contables analizados están libres de errores materiales. Un análisis de auditoría incluye el exámen, en base a un muestreo, de la documentación respaldante de las operaciones registradas. Un análisis de auditoría también incluye el análisis de los principios contables aplicados, de las estimaciones más importantes realizadas por la Dirección así como la evaluación de la presentación general de los estados contables. Creemos que nuestro análisis de auditoría nos proporciona una base razonable para emitir nuestra opinión.
3. El IAI no calculó ni reconoció el valor presente de las cuentas a recibir y a pagar con relación al programa CRN a la fecha de balance, según Nota 2.g. En consecuencia, los efectos de esa separación de las normas de contabilidad generalmente aceptadas en los Estados Unidos de América sobre la posición financiera del IAI al 30 de junio del 2003 y sus efectos sobre los resultados a esa fecha y al 30 de junio del 2004, no fueron determinados.
4. De acuerdo a las políticas del IAI para la gestión de proyectos, el monto total de los gastos de un proyecto y la deuda generada, se reconocen al momento de la firma del contrato de donación entre el IAI y el Instituto de Investigación beneficiario. Por lo tanto, los gastos actuales asociados a cada donación para investigación, así como los correspondientes montos a pagar, no son reconocidos dentro de los estados financieros en forma proporcional al desarrollo de cada proyecto de investigación. En el año 2004, el IAI inició una revisión de todos los proyectos CRN (principales proyectos) para identificar los anticipos pagos a los institutos de investigación beneficiarios, reclasificarlos como activos corrientes y reconocer los costos de cada proyecto de acuerdo con las Normas de Contabilidad Generalmente Aceptadas en los Estados Unidos de América. Hasta el fin de nuestra revisión de auditoría, la revisión y regularización de las registraciones contables de los todos proyectos CRN no fue completada. Por lo tanto, la documentación respaldante que nos permitiría aplicar procedimientos de auditoría sobre los saldos de los proyectos no estuvo disponible y no se pudo llegar a esos saldos a través de otros procedimientos de auditoría.
5. En nuestra opinión, excepto por los efectos de dichos ajustes, si se hubiesen determinado necesarios en caso de haber podido examinar la documentación respaldante de los temas discutidos en los párrafos anteriores, los estados contables referidos representan razonablemente, en todos sus aspectos materiales, la situación económico-financiera del Instituto Interamericano para Estudios del Cambio Global – IAI, organización sin fines de lucro, al 30 de junio del 2004 y 2003, así como los cambios en sus activos netos y flujos de caja por los ejercicios terminados en esas fechas, de acuerdo a las normas de contabilidad generalmente aceptadas en los Estados Unidos de América.

20 de agosto del 2004

KPMG Auditores Independientes
CRC 2SP014428/O-6

Roberto Vilela Resende
Contador CRC 1MG047618/O-5-T-SP

Informe de Auditores Independientes

Report of Independent Public Accountants



KPMG Auditores Independentes

Mail address
Caixa Postal 737
13012-970 Campinas, SP
Brazil

Office address
Av. Barão de Itapura, 950 - 6º
13020-431 Campinas, SP
Brazil

Telephone 55 (19) 32:
Fax 55 (19) 3234-091
www.kpmg.com.br

Independent auditors' report

To the Executive Council of
Inter-American Institute for Global Change Research - IAI
São José dos Campos

1. We have audited the balance sheets of Inter-American Institute for Global Change Research - IAI Not-for-Profit Organization as of June 30, 2004 and 2003, and the related statements of its activities, change in its net assets and its cash flows for the years then ended. These financial statements are the responsibility of Inter-American Institute for Global Change Research - IAI Not-for-Profit Organization's management. Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit.
2. Except as discussed in the third and fourth paragraphs, we conducted our audit in accordance with generally accepted auditing standards in Brazil. Those standards require that we plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free of material misstatement. An audit includes examining, on a test basis, evidence supporting the amounts and disclosures in the financial statements. An audit also includes assessing the accounting principles used and significant estimates made by management, as well as evaluating the overall financial statement presentation. We believe that our audit provides a reasonable basis for our opinion.
3. The IAI has not calculated and recognized the fair value of the accounts receivable and payable related to the CRN research project at the balance sheets date, as described in Note 2.g. Consequently, the effects of these departures from generally accepted accounting principles in the United States of America on the IAI financial position as of June 30, 2003 and its results of operations as of and for the years ended June 30, 2004 and 2003 have not been determined.



4. According to IAI project management policies, the total amount of the project expenses and liabilities are recognized when the research grant agreements between the IAI and the Research Institutes are signed. Therefore, the amount of the actual expenses under each research grant agreement and the respective amounts payable to the Research Institutes are not recognized in the financial statements each year proportionally to the development of the research activity. Additionally, in 2004 the IAI management initialized a full review of all CRN projects (main projects) in order to identify the advances paid to the Research Institutes and reclassify them to current assets, and recognize the respective projects expenses in accordance with generally accepted accounting principles in the United States of America. Until the end of our audit, the review and regularization of the accounting entries of all CRN projects had not yet been completed. Consequently, the corresponding supporting documentation to permit us to perform our audit procedures on the projects balances was not available and we could not conclude on their balances through other audit procedures.
5. In our opinion, except for the effects of such adjustments, if any, as might have been determined to be necessary had we been able to examine evidence regarding the matters discussed in the preceding paragraphs the financial statements referred to in the first paragraph present fairly, in all material respects, the financial position of the Inter-American Institute for Global Change Research - IAI Not-for-Profit Organization as of June 30, 2004 and 2003, and the changes in its net assets and its cash flows for the years then ended in accordance with generally accepted accounting principles in the United States of America.

August 20, 2004

KPMG Auditores Independentes
CRC 2SP014428/O-6

Roberto Vilela Resende
Contador CRC 1IMG047618/O-5-T-SP

Estados Financieros

Estados de Situación

por los ejercicios terminados al 30 de junio del 2004

y 30 de junio del 2003

(en dólares de los Estados Unidos)

Activo	2004	2003
Activo Corriente		
Disponibilidades	1,532,512	1,690,655
Collaborative research network -		
Fondos a Recibir	1,333,115	2,833,115
SGP - Fondos a Recibir	20,251	100,251
SGP II - Fondos a Recibir	30,400	-
SGP II - Anticipos a Proyectos	458,649	-
Otras Cuentas a Recibir	<u>25,733</u>	<u>29,277</u>
	<u>3,400,660</u>	<u>4,653,298</u>
Activo Fijo		
Equipos y Mobiliario	<u>25,598</u>	<u>19,699</u>
	<u>3,426,258</u>	<u>4,672,997</u>
Pasivo		
Pasivo Corriente	2004	2003
Cuentas a Pagar	103,157	49,348
Collaborative research network -		
A Pagar	2,329,202	2,254,394
Initial science program round III -		
A Pagar	59,466	59,466
PESCA - A Pagar	(4,659)	8,250
SGP - A Pagar	18,000	84,251
SGP - A Pagar (Cuba)	<u>7,499</u>	<u>30,000</u>
	<u>2,512,665</u>	<u>2,485,709</u>
Pasivo No Corriente		
Collaborative research network -		
A Pagar	<u>-</u>	<u>1,858,353</u>
Patrimonio		
Con Restricción Temporal		
Fondos de Investigación No Comprometidos		
ISP III	93,822	136,447
CRN	(464,775)	(609,475)
PESCA	8,000	89,068
SGP	17,000	17,000
SGP II	530,869	-
Summer Institutes	10,000	-
Special Research Funds	<u>5,000</u>	<u>-</u>
	<u>199,916</u>	<u>(366,960)</u>
Sin Restricciones	<u>713,677</u>	<u>695,895</u>
	<u>913,593</u>	<u>328,935</u>
	<u>3,426,258</u>	<u>4,672,997</u>

Las notas que acompañan son parte integrante de estos estados.
Traducción hecha por el IAI no revisada por KPMG.

Balance sheets

years ended June 30, 2004 and 2003

(In U.S. dollars)

Financial Statements

Assets	2004	2003
Current assets		
Cash and cash equivalents	1,532,512	1,690,655
Collaborative research network -		
CRN receivable	1,333,115	2,833,115
SGP Receivable	20,251	100,251
SGP II Receivable	30,400	-
SGP II - Project Advances	458,649	-
Other accounts receivable	<u>25,733</u>	<u>29,277</u>
	<u>3,400,660</u>	<u>4,653,298</u>
Permanent assets		
Property, plant and equipment	<u>25,598</u>	<u>19,699</u>
	<u>3,426,258</u>	<u>4,672,997</u>
Liabilities		
Current liabilities		
Accounts payable	103,157	49,348
Collaborative research network -		
CRN payable	2,329,202	2,254,394
Initial science program round III		
payable	59,466	59,466
PESCA payable	(4,659)	8,250
SGP payable	18,000	84,251
SGP payable - Cuba	<u>7,499</u>	<u>30,000</u>
	<u>2,512,665</u>	<u>2,485,709</u>
Noncurrent liabilities		
Collaborative research network -		
CRN payable	<u>-</u>	<u>1,858,353</u>
Net assets		
Temporarily restricted		
Unallocated research funds:		
ISP III	93,822	136,447
CRN	(464,775)	(609,475)
PESCA	8,000	89,068
SGP	17,000	17,000
SGP II	530,869	-
Summer Institutes	10,000	-
Special Research Funds	<u>5,000</u>	<u>-</u>
	<u>199,916</u>	<u>(366,960)</u>
Unrestricted	<u>713,677</u>	<u>695,895</u>
	<u>913,593</u>	<u>328,935</u>
	<u>3,426,258</u>	<u>4,672,997</u>

See the accompanying notes to the financial statements.

Estados Financieros

Estados de Resultados

por los ejercicios terminados el 30 de junio del 2004 y del 2003
(en dólares de los Estados Unidos)

	2004	2003
Ingresos, Ganancias y Contribuciones		
Ingresos con restricción temporal		
Collaborative research network - CRN	144,700	2,059,600
Small grants program - SGP	-	360,000
Small grants program II - SGP II	540,400	-
Summer Institute - Contribuciones de otras organizaciones	10,000	-
Contribuciones para el "Special Research Fund"	5,000	-
Ingresos sin Restricciones		
Contribuciones de los Países Miembro	945,000	940,000
Servicios donados, mobiliario y uso de activos fijos	158,660	156,305
Intereses ganados	3,329	3,502
Otros Ingresos	<u>9,213</u>	<u>10,949</u>
Total de Ingresos, Ganancias y Contribuciones	<u>1,816,302</u>	<u>3,530,356</u>
Egresos		
Presupuesto Operativo		
Small grants program - SGP	-	(40,000)
Gastos de funcionamiento	(1,025,924)	(881,772)
Contribuciones Anticipadas de Países Miembro	(29,744)	-
Reserva por cuentas dudosas	<u>(42,753)</u>	<u>(139,762)</u>
Total Presupuesto Operativo	<u>(1,098,421)</u>	<u>(1,061,534)</u>
Gastos con Programas de Investigación		
PESCA	(81,068)	-
ISP III	(42,624)	-
Collaborative research network - CRN	-	(59,600)
Small grants program II - SGPII	<u>(9,531)</u>	<u>(343,000)</u>
Total de Gastos con Programas de Investigación	<u>(133,223)</u>	<u>(402,600)</u>
Total de Gastos	<u>(1,231,644)</u>	<u>(1,464,134)</u>
Incremento en el Patrimonio durante el año	<u>584,658</u>	<u>2,066,222</u>
Patrimonio con Restricciones Temporales	144,700	2,000,000
Collaborative research network - CRN	-	17,000
Small grants program - SGP	(42,624)	-
ISP III	(81,068)	-
PESCA	530,869	-
Small grants program II - SGPII	5,000	-
Contribuciones para el "Special Research Fund"	10,000	-
Summer Institute - Contribuciones de otras organizaciones	<u>17,781</u>	<u>49,222</u>
Patrimonio sin Restricciones		
Incremento en el Patrimonio durante el año	<u>584,658</u>	<u>2,066,222</u>

Las notas que acompañan son parte integrante de estos estados.
 Traducción hecha por el IAI no revisada por KPMG.

Statements of activities

Years ended June 30, 2004 and 2003

(In U.S. dollars)

Financial Statements

	2004	2003
Revenues, gains and contributions		
Temporarily restricted revenues		
Collaborative research network - CRN	144,700	2,059,600
Small grants program - SGP	-	360,000
Small grants program II - SGP II	540,400	-
Summer Institute - Contributions from other agencies	10,000	-
Special Research Fund contributions	5,000	-
Unrestricted revenues		
Contributions from member nations	945,000	940,000
Donated services, utilities and use of fixed assets	158,660	156,305
Interest income	3,329	3,502
Other	<u>9,213</u>	<u>10,949</u>
Total revenues, gains and contributions	<u>1,816,302</u>	<u>3,530,356</u>

Expenses

Core budget expenses		
Small grants program - SGP	-	(40,000)
Management and general expenses	(1,025,924)	(881,772)
Advances received from member countries (allowance)	(29,744)	-
Allowance for doubtful accounts	<u>(42,753)</u>	<u>(139,762)</u>
Total core budget expenses	<u>(1,098,421)</u>	<u>(1,061,534)</u>
Research expenses		
PESCA	(81,068)	-
ISP III	(42,624)	-
Collaborative research network - CRN	-	(59,600)
Small grants program II - SGPII	<u>(9,531)</u>	<u>(343,000)</u>
Total research expenses	<u>(133,223)</u>	<u>(402,600)</u>
Total expenses	<u>(1,231,644)</u>	<u>(1,464,134)</u>
Increase in net assets for the year	<u>584,658</u>	<u>2,066,222</u>

Temporarily restricted net assets

Collaborative research network - CRN	144,700	2,000,000
Small grants program - SGP	-	17,000
ISP III	(42,624)	-
PESCA	(81,068)	-
Small grants program II - SGPII	530,869	-
Special Research Fund contributions	5,000	-
Summer Institute - Contributions from other agencies	10,000	-
Unrestricted net assets	<u>17,781</u>	<u>49,222</u>
Increase in net assets for the year	<u>584,658</u>	<u>2,066,222</u>

See the accompanying notes to the financial statements.

Estados Financieros

Estados de Evolución Patrimonial

Ejercicios terminados el 30 de junio del 2004 y al 30 de junio del 2003
 (en dólares de los Estados Unidos)

	2004			2003		
	Restricción Temporal	Sin Restricción	Total	Restricción Temporal	Sin Restricción	Total
Ingresos, Ganancias y Contribuciones						
Ingresos sin Restricciones						
Presupuesto de Funcionamiento	-	945,000	945,000	-	940,000	940,000
Servicios Donados	-	158,660	158,660	-	156,305	156,305
Intereses	-	3,329	3,329	-	3,502	3,502
Otros	-	9,213	9,213	-	10,949	10,949
Ingresos con Restricción Temporal						
Collaborative research network - CRN	144,700	-	144,700	2,059,600	-	2,059,600
Small grants program - SGP	-	-	-	360,000	-	360,000
Small grants program II - SGPII	540,400	-	540,400	-	-	-
Summer Institute - Contribuciones de otras organizaciones	10,000	-	10,000	-	-	-
Contribuciones para el "Special Research Fund"	5,000	-	5,000	-	-	-
Patrimonio Liberado de Restricciones						
Collaborative research network - CRN	-	-	-	(59,600)	59,600	-
PESCA	(81,068)	81,068	-	-	-	-
ISP III	(42,624)	42,624	-	-	-	-
Small grants program II - SGPII	(9,531)	9,531	-	-	-	-
Small grants program - SGP	-	-	-	(343,000)	343,000	-
Total de Ingresos, Ganancias y Contribuciones	566,877	1,249,425	1,816,302	2,017,000	1,513,356	3,530,356
Gastos y Pérdidas						
Gastos sin Restricciones						
Core budget	-	(1,098,421)	(1,098,421)	-	(1,061,534)	(1,061,534)
PESCA	-	(81,068)	(81,068)	-	-	-
ISP III	-	(42,624)	(42,624)	-	-	-
Collaborative research network - CRN	-	-	-	-	(59,600)	(59,600)
Small grants program - SGP	-	-	-	-	(343,000)	(343,000)
Small grants program - SGPII	-	(9,531)	(9,531)	-	(343,000)	(343,000)
Total de Gastos y Pérdidas	-	(1,231,644)	(1,231,644)	-	(1,464,134)	(1,464,134)
Cambios en el Patrimonio						
Patrimonio sin Restricciones - core budget	-	17,781	17,781	-	49,222	49,222
Patrimonio con Restricción Temporal - CRN	144,700	-	144,700	2,000,000	-	2,000,000
Patrimonio con Restricción Temporal - SGP	-	-	-	17,000	-	17,000
Patrimonio con Restricción Temporal - SGPII	540,400	(9,531)	530,869	-	-	-
Patrimonio con Restricción Temporal - ISP III	(42,624)	-	(42,624)	-	-	-
Patrimonio con Restricción Temporal - PESCA	(81,068)	-	(81,068)	-	-	-
Contribuciones para el "Special Research Fund"	5,000	-	5,000	-	-	-
Summer Institute - Contribuciones de otras organizaciones	10,000	-	10,000	-	-	-
Total de Cambios en el Patrimonio	576,408	8,250	584,658	2,017,000	49,222	2,066,222
Patrimonio al Inicio del Ejercicio						
Patrimonio sin Restricciones - core budget	-	695,895	695,895	-	646,673	646,673
Ajuste de Resultados Anteriores	-	-	-	-	-	-
Patrimonio con Restricción Temporal - CRN	(609,475)	-	(609,475)	(2,609,475)	-	(2,609,475)
Patrimonio con Restricción Temporal - PESCA	89,068	-	89,068	89,068	-	89,068
Patrimonio con Restricción Temporal - ISP III	136,447	-	136,447	136,447	-	136,447
Patrimonio con Restricción Temporal - SGP	17,000	-	17,000	-	-	-
	(366,960)	695,895	328,935	(2,383,960)	646,673	(1,737,287)
Patrimonio al Fin del Ejercicio						
Patrimonio sin Restricciones - core budget	-	713,676	713,676	-	695,895	695,895
Patrimonio con Restricción Temporal - CRN	(464,775)	-	(464,775)	(609,475)	-	(609,475)
Patrimonio con Restricción Temporal - SGP	17,000	-	17,000	17,000	-	17,000
Patrimonio con Restricción Temporal - PESCA	8,000	-	8,000	89,068	-	89,068
Patrimonio con Restricción Temporal - ISP III	93,823	-	93,823	136,447	-	136,447
Patrimonio con Restricción Temporal - SGPII	540,400	(9,531)	530,869	-	-	-
Contribuciones para el "Special Research Fund"	5,000	-	5,000	-	-	-
Summer Institute - Contribuciones de otras organizaciones	10,000	-	10,000	-	-	-
	209,448	704,145	913,593	(366,960)	695,895	328,935

Las notas que acompañan son parte integrante de estos estados.
 Traducción hecha por el IAI no revisada por KPMG.

Statements of changes in net assets

Years ended June 30, 2004 and 2003

(In U.S. dollars)

Financial Statements

	2004			2003		
	Temporarily restricted	Unrestricted	Total	Temporarily restricted	Unrestricted	Total
Revenues, gains and contributions						
Unrestricted revenues						
Core budget	-	945,000	945,000	-	940,000	940,000
Donated services	-	158,660	158,660	-	156,305	156,305
Interest	-	3,329	3,329	-	3,502	3,502
Other	-	9,213	9,213	-	10,949	10,949
Temporarily restricted revenues						
Collaborative research network - CRN	144,700	-	144,700	2,059,600	-	2,059,600
Small grants program - SGP	-	-	-	360,000	-	360,000
Small grants program II - SGPII	540,400	-	540,400	-	-	-
Summer Institute - Contribution from other agencies	10,000	-	10,000	-	-	-
Special Research Funds	5,000	-	5,000	-	-	-
Net assets released from restrictions						
Collaborative research network - CRN	-	-	-	(59,600)	59,600	-
PESCA	(81,068)	81,068	-	-	-	-
ISP III	(42,624)	42,624	-	-	-	-
Small grants program II - SGPII	(9,531)	9,531	-	-	-	-
Small grants program - SGP	-	-	-	(343,000)	343,000	-
Total revenues, gains and contributions	566,877	1,249,425	1,816,302	2,017,000	1,513,356	3,530,356
Expenses and losses						
Unrestricted expenses						
Core budget	-	(1,098,421)	(1,098,421)	-	(1,061,534)	(1,061,534)
PESCA	-	(81,068)	(81,068)	-	-	-
ISP III	-	(42,624)	(42,624)	-	-	-
Collaborative research network - CRN	-	-	-	-	(59,600)	(59,600)
Small grants program - SGP	-	-	-	-	(343,000)	(343,000)
Small grants program - SGPII	-	(9,531)	(9,531)	-	(343,000)	(343,000)
Total Expenses and losses	-	(1,231,644)	(1,231,644)	-	(1,464,134)	(1,464,134)
Change in net assets						
Unrestricted net assets - core budget	-	17,781	17,781	-	49,222	49,222
Temporarily restricted net assets - CRN	144,700	-	144,700	2,000,000	-	2,000,000
Temporarily restricted net assets - SGP	-	-	-	17,000	-	17,000
Temporarily restricted net assets - SGPII	540,400	(9,531)	530,869	-	-	-
Temporarily restricted net assets - ISP III	(42,624)	-	(42,624)	-	-	-
Temporarily restricted net assets - PESCA	(81,068)	-	(81,068)	-	-	-
Special Research Funds	5,000	-	5,000	-	-	-
Summer Institute - Contributions from other agencies	10,000	-	10,000	-	-	-
Total change in net assets	576,408	8,250	584,658	2,017,000	49,222	2,066,222
Net assets at beginning of year						
Unrestricted net assets - core budget	-	695,895	695,895	-	646,673	646,673
Prior year adjustment	-	-	-	-	-	-
Temporarily restricted net assets - CRN	(609,475)	-	(609,475)	(2,609,475)	-	(2,609,475)
Temporarily restricted net assets - PESCA	89,068	-	89,068	89,068	-	89,068
Temporarily restricted net assets - ISP III	136,447	-	136,447	136,447	-	136,447
Temporarily restricted net assets - SGP	17,000	-	17,000	-	-	-
	(366,960)	695,895	328,935	(2,383,960)	646,673	(1,737,287)
Net assets at end of year						
Unrestricted net assets - core budget	-	713,676	713,676	-	695,895	695,895
Temporarily restricted net assets - CRN	(464,775)	-	(464,775)	(609,475)	-	(609,475)
Temporarily restricted net assets - SGP	17,000	-	17,000	17,000	-	17,000
Temporarily restricted net assets - PESCA	8,000	-	8,000	89,068	-	89,068
Temporarily restricted net assets - ISP III	93,823	-	93,823	136,447	-	136,447
Temporarily restricted net assets - SGPII	540,400	(9,531)	530,869	-	-	-
Special Research Funds	5,000	-	5,000	-	-	-
Summer Institute - Contributions from other agencies	10,000	-	10,000	-	-	-
	209,448	704,145	913,593	(366,960)	695,895	328,935

See the accompanying notes to the financial statements.

Estados Financieros

Estados de Flujo de Caja

Ejercicios terminados el 30 de junio del 2004

y el 30 de junio del 2003

(en dólares de los Estados Unidos)

	2004	2003
Fondos Provenientes de Operaciones		
Change in net assets	584,658	2,066,222
Ajustes que concilian cambios en el patrimonio con los fondos provenientes de operaciones		
Depreciación y Amortización	6,512	3,937
Cambios en activos y Pasivos Operativos		
Otras Cuentas a Cobrar	3,544	(12,028)
Cuentas a Pagar	53,809	3,577
CRN - A Recibir	1,500,000	(559,600)
CRN - A Pagar	(1,783,545)	(1,649,072)
ISP III	-	(3,340)
PESCA	(12,909)	-
SGP - A recibir	80,000	(100,251)
SGP - A pagar	(88,752)	114,251
SGP II - A recibir	(30,400)	-
SGP II - Anticipos a Proyectos	(458,649)	-
Otras Contribuciones	-	(869)
Fondos netos (utilizados)/generados de operaciones	<u>(145,732)</u>	<u>(137,173)</u>
Fondos Utilizados para la Compra de Activos Fijos		
Compra de Vehículo	-	(8,434)
Compra de Computadores	<u>(12,411)</u>	<u>(6,897)</u>
	<u>(12,411)</u>	<u>(15,331)</u>
Disminución de Disponibilidades	<u>(158,143)</u>	<u>(152,504)</u>
Disponibilidades al Inicio del Ejercicio	1,690,655	1,843,159
Disponibilidades al Fin del Ejercicio	<u>1,532,512</u>	<u>1,690,655</u>

Las notas que acompañan son parte integrante de estos estados.
Traducción hecha por el IAI no revisada por KPMG.

Statements of Cash Flows

Years ended June 30, 2004 and 2003

(In U.S. dollars)

Financial Statements

	2004	2003
Cash flow from operating activities		
Change in net assets	584,658	2,066,222
Adjustments to reconcile change in net assets to net cash provided by operating activities:		
Depreciation and amortization	6,512	3,937
Changes in operating assets and liabilities		
Other accounts receivable	3,544	(12,028)
Accounts payable	53,809	3,577
CRN receivable	1,500,000	(559,600)
CRN payable	(1,783,545)	(1,649,072)
ISP III - Scientific awards	-	(3,340)
PESCA - Scientific awards	(12,909)	-
SGP receivable	80,000	(100,251)
SGP payable	(88,752)	114,251
SGP II receivable	(30,400)	-
SGP II project advances	(458,649)	-
Other contributions	-	(869)
Net cash used in operating activities	<u>(145,732)</u>	<u>(137,173)</u>
Cash used to purchase fixed assets		
Purchase of vehicles	-	(8,434)
Purchase of computer hardware	<u>(12,411)</u>	<u>(6,897)</u>
	(12,411)	(15,331)
Decrease in cash and cash equivalents	<u>(158,143)</u>	<u>(152,504)</u>
Cash and cash equivalents at the beginning of year	1,690,655	1,843,159
Cash and cash equivalents at the end of year	<u>1,532,512</u>	<u>1,690,655</u>

See the accompanying notes to the financial statements.

Abbreviations and Acronyms

Abreviaturas y Siglas

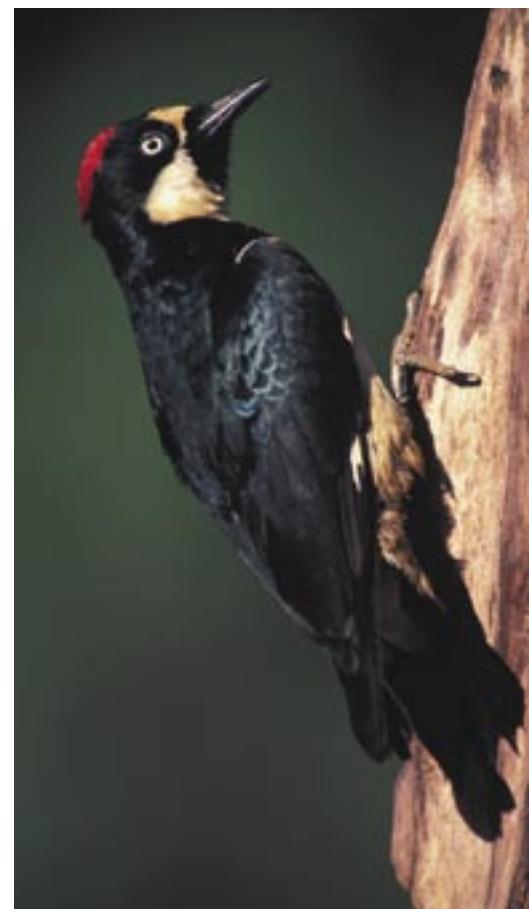
AEB	Brazilian Space Agency (Brazil)
AEB	Agencia Espacial Brasileira (Brasil)
AEB	Agência Espacial Brasileira (Brasil)
ANAM	National Authority of the Environment (Panama)
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente (Panamá)
ANPP	Aboveground Net Primary Productivity
ANPP	Productividad Primaria Neta Sobre el Suelo
APAR	Active Photosynthetically Absorbed Radiation
APAR	Radiación Fotosintéticamente Activa Absorbida por la Vegetación
APN	Asia-Pacific Network for Global Change Research
APN	Red Pacífico-Asiática para la Investigación del Cambio Global
APLBA	LBA Research Association
APLBA	Asociación de Investigación LBA
BAU	Business-as-usual
BAU	Lo mismo de siempre
CIESAS	Center for Research and High Studies in Social Anthropology (Mexico)
CIESAS	Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (México)
CIIFEN	International Center for Research on "El Niño" (Ecuador)
CIIFEN	Centro Internacional de Investigación del Fenómeno El Niño (Ecuador)
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research
CGIAR	Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional
CLIVAR	Climate Variability and Predictability Programme (WCRP)
CLIVAR	Programa Variabilidad y Predictibilidad del Clima (WCRP)
CNCG	National Commission for Global Change (Argentina)
CNCG	Comisión Nacional para el Cambio Global (Argentina)
CONICET	National Council for Scientific and Technical Research (Argentina)
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina)
CONICYT	National Commission for Scientific and Technological Research (Chile)
CONICYT	Comisión Nacional para la Investigación Científica y Tecnológica (Chile)
CoP	Conference of the Parties
CoP	Conferencia de las Partes

CP	Control Policy
CP	Política de Control
CRN	Collaborative Research Network Program
CRN	Programa de Redes de Investigación Cooperativa
CRRH	The Regional Committee of Water Resources of Central America (Costa Rica)
CRRH	Comité Regional de Recursos Hídricos de América Central (Costa Rica)
DIS	Data and Information System
DIS	Sistema de Información y Datos
EC	Executive Council
EC	Consejo Ejecutivo
ENSO	El Niño—Southern Oscillation
ENOS	El Niño—Oscilación del Sur
ET	Evapo-Transpiration
ET	Evapotranspiración
FAC	Financial Administrative Committee
FAC	Comité Financiero y Administrativo
FIOCRUZ	Oswaldo Cruz Foundation (Brazil)
FIOCRUZ	Foundation Oswaldo Cruz (Brasil)
FIOCRUZ	Fundaão Oswaldo Cruz (Brasil)
GEC	Global Environmental Change
GEC	Cambio Ambiental Global
GEF	Global Environmental Facility
GEF	Fondo Ambiental Global
GIS	Geographic Information System
GIS	Sistema de Información Geográfica
IACD	Inter-American Agency for Cooperation and Development
IACD	La Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo
IAI	Inter-American Institute for Global Change Research
IAI	Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global
ICSU	International Council for Science
ICSU	Consejo Internacional de Ciencia
IDEAM	Institute of Hydrology, Meteorology, and Environmental Studies (Colombia)
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia)
IFEVA	Institute for Agricultural Plant Physiology and Ecology (Argentina)
IFEVA	Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas Vinculadas a la Agricultura (Argentina)
IGBP	International Geosphere-Biosphere Programme
IGBP	Programa Internacional de la Geósfera y la Biósfera
IGFA	International Group of Funding Agencies for Global Change Research
IGFA	Grupo Internacional de Agencias de Financiamiento para la Investigación del Cambio Global
IGP	Geophysical Institute of Peru
IGP	Instituto Geofísico del Perú



IHDP	International Human Dimensions Programme
IHDP	Programa Internacional de Dimensiones Humanas
IMN	National Meteorological Institute (Costa Rica)
IMN	Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica)
INE	National Ecology Institute (Mexico)
INE	Instituto Nacional de Ecología (México)
INPE	National Institute for Space Research (Brazil)
INPE	Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (Brasil)
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Brasil)
INPE/CPTEC	Center for Weather Forecasting and Climate Studies (Brazil)
INPE/CPTEC	Centro de Pronóstico del Tiempo y Estudios Climáticos (Brasil)
INPE/CPTEC	Centro de Previsão de Tempos e Estudos Climáticos (Brasil)
INTA	National Institute of Agricultural Technology (Argentina)
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
IRD	Development Research Institute (France)
IRD	Instituto de Investigación para el Desarrollo (Francia)
ISP	Initial Science Program
ISP	Programa Científico Inicial
ISDR	United Nations International Strategy for Disaster Reduction
ISDR	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas
LBA	Large-Scale Biophere–Atmosphere Experiment in Amazonia
LBA	Experimento Biósfera–Atmósfera a Gran Escala en Amazonia
LUCC	Land Use and Cover Change
LUCC	Cambios en el Uso y Cobertura del Suelo
MoU	Memorandum of Understanding
MoU	Memorando de Entendimiento
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
NDVI	Índice de Diferencia de Vegetación Normalizado
NGOs	Non-Governmental Organizations
ONGs	Organizaciones no Gubernamentales
NOAA	National Oceanographic and Atmospheric Administration (USA)
NOAA	Administración Nacional de la Atmósfera y los Océanos (EE.UU.)
NOAA /AVHRR	Advanced Very High Resolution Radiometer Aboard NOAA's Polar Orbiting Environmental Satellites (POES)
NOAA /AVHRR	Radiómetro de Muy Alta Resolución a Bordo de los Satélites Ambientales de Órbita Polar de la NOAA (POES)
NSF	National Science Foundation (USA)
NSF	Fundación Nacional de Ciencias (EE.UU.)
ONR	Office of Naval Research (USA)
ONR	Oficina de Investigación Naval (EE.UU.)

OAS	Organization of American States
OEA	Organización de los Estados Americanos
PAHO	Pan American Health Organization
PAHO	Organización Panamericana de la Salud
PI	Principal Investigator
PI	Investigador Principal
SAC	Scientific Advisory Committee
SAC	Comité Asesor Científico
SACC	South Atlantic Climate Change Consortium
SACC	Consortio de Cambio Climático del Atlántico Sur
SENACYT	National Secretariat of Science and Technology (Ecuador)
SENACYT	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (Ecuador)
SG	Start-up Grants Program
SG	Programa de Subsidios Iniciales de Investigación
SGP	Small Grants Program
SGP	Programa de Pequeños Subsidios de Investigación
SI	Summer Institute
SI	Instituto de Verano
SOC	Soil Organic Carbon
SOC	Carbono Orgánico del Suelo
SST	Sea Surface Temperature
TSM	Temperatura de la Superficie del Mar
START	SysTem for Analysis, Research, and Training (in Global Change)
START	Sistema de Análisis, Investigación y Capacitación (en Cambio Global)
T&E	Training and Education
C&E	Capacitación y Educación
TWAS	Third World Academy of Science
TWAS	Academia de Ciencia para el Tercero Mundo
UBA	University of Buenos Aires (Argentina)
UBA	Universidad de Buenos Aires (Argentina)
UDELAR	University of Republic (Uruguay)
UDELAR	Universidad de la Republica (Uruguay)
UN	United Nations
UN	Naciones Unidas
UNFCCC	United Nations Framework Convention for Climate Change
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
UNA	National University of Asunción (Paraguay)
UNA	Universidad Nacional de Asunción (Paraguay)
UNAM	National Autonomous University of Mexico (Mexico)
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México (México)
UNDP	United Nations Development Programme
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo



INTA	National Institute of Agricultural Technology (Argentina)
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
UNEP	United Nations Environmental Programme
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
USA, US EE.UU.	United States of America Estados Unidos de Norte América
U.S.GAAP	Generally Accepted Accounting Principles in the US Principios Contables Generalmente Aceptados en los EE.UU.
USP	University of São Paulo (Brazil)
USP	Universidad de San Pablo (Brasil)
WCRP	World Climate Research Programme
WCRP	Programa Mundial para la Investigación del Clima
USP/CENA	Center for Nuclear Energy applied to Agriculture (Brazil)
USP/CENA	Centro de Energía Nuclear aplicada a la Agricultura (Brasil)
WHO	World Health Organization
OMS	Organización Mundial de la Salud
WMO	World Meteorological Organization
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ZEF	Center for Development Research (Germany)
ZEF	Centro de Investigación para el Desarrollo (Alemania)

Agradecimientos por Material Fotográfico

Varias de las imágenes de este documento fueron proporcionadas por cortesía de los participantes del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global, y están protegidas por copyright a no ser que se indique lo contrario. Para obtener información sobre las imágenes, por favor contactar al IAI.

Photo Credits

Several of the images in this document were provided through the courtesy of the participants of the Inter- American Institute for Global Change Research, and are copyrighted unless otherwise indicated here by the participants. To obtain specific information on these images, please contact IAI.