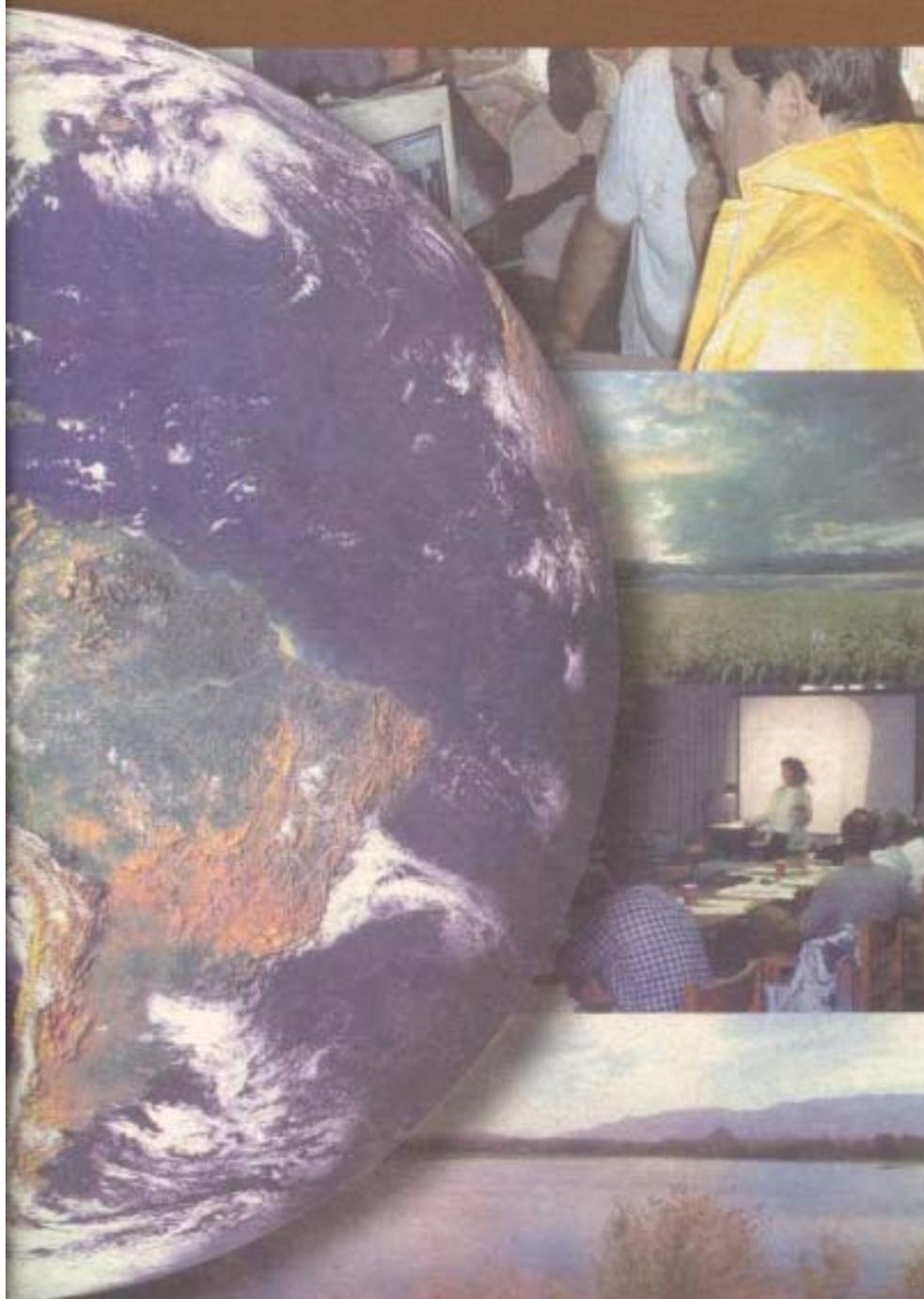




Inter-American Institute
for Global Change Research

International Networking for Global Change Research



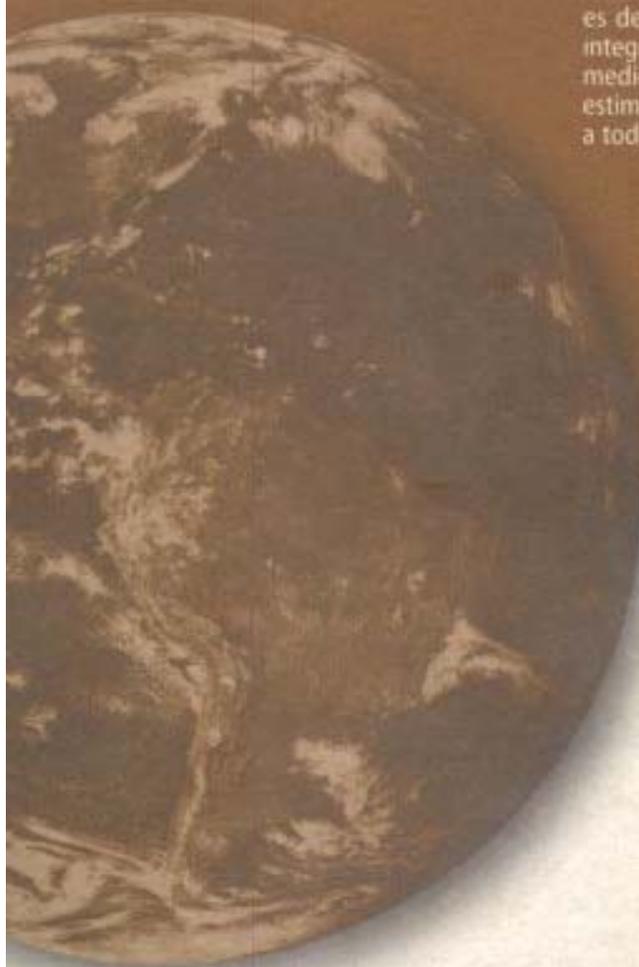
Annual Report 1999 - 2000

IAI's Mission

is to develop the capacity to understand the integrated impact of present and future global changes on regional and continental environments in the Americas and to promote collaborative research and informed action at all levels. (IAI Scientific Advisory Committee, 1997)

La misión del IAI

es desarrollar la capacidad para comprender el impacto integrado de los cambios globales presentes y futuros en el medio ambiente regional y continental de las Américas y estimular la investigación cooperativa y la acción informada a todos los niveles. (Comité Asesor Científico del IAI, 1997)



CREDITS

Editing
Marcella Ohira Schwarz

Editing Review
Vivienne Hriscu

Design and Production
José Domínguez Sanz
Carlos Alberto Vieira

DTP/Free Press/Printing
DigitalPress®

Índice Contents

Editorial	2
Editorial	3
1995–2000: Cinco Años de Apoyo del IAI a la Investigación del Cambio Global en las Américas	6
1995-2000: Five Years of IAI Support for Global Change Research in the Americas	7
Ciencia de Sostenibilidad y el Futuro del Reduccionismo	12
Sustainability Science and the Future of Reductionism	13
Importancia del Pronóstico del Clima basado en ENOS para la Agricultura en Argentina, Costa Rica y México: Una Evaluación Comparativa	18
Importance of ENSO-based Climate Forecasts for Agriculture in Argentina, Costa Rica, and Mexico: A Comparative Assessment	19
Servicio de Datos e Información del IAI: Promoción del Intercambio de Información Científica	26
The IAI Data and Information Service: Promoting Exchange of Scientific Information	27
Programa para Expandir la Capacidad Científica en las Américas	30
Program to Expand Scientific Capacity in the Americas	31
Desarrollo de la Capacidad Científica a través de la Capacitación y la Educación	34
Building Scientific Capacity through Training and Education	35
Reuniones	38
Meetings	39
Organos Institucionales del IAI	40
IAI Institutional Organs	40
Publicaciones	45
Publications	45
Informe de Contadores Públicos Independientes	60
Report of Independent Public Accountants	61
Estado Financiero	62
Financial Statement	63
Abreviaturas y Siglas	64
Abbreviations and Acronyms	64

Editorial

Estimados colegas:

Es un honor escribir este editorial para el Informe Anual 1999-2000 del IAI. En este mensaje, me gustaría reflexionar no sólo sobre el progreso ya alcanzado por el IAI en pos de sus objetivos programáticos e institucionales sino también compartir con ustedes el modo en que el IAI encarará los desafíos futuros. En efecto, en su búsqueda de promover continuamente las capacidades científicas e institucionales en las Américas como medio de encarar las cuestiones del cambio ambiental global y la sustentabilidad de importancia regional, el IAI seguirá encontrando muchos desafíos.

Sin duda, el IAI ha recorrido un largo camino en cuanto a su desarrollo programático desde su comienzo, hace sólo 6 años atrás. El IAI logró formar, por primera vez y por medio del Programa de Subsidios Iniciales (SG), equipos multinacionales/multidisciplinarios para planear programas de investigación cooperativa en los distintos temas de su Agenda Científica a largo plazo. El Programa Científico Inicial (ISP) (1996-2001), descrito en forma más detallada en el Informe Anual de 1997-1998, fue diseñado para iniciar o incrementar actividades de investigación, capacitación y educación, recolección de datos y modelado de la información ya en marcha. Este programa ya está dando no sólo resultados científicos excelentes (según se describe en otra sección de este informe) sino también una destacable habilidad para producir información que puede ser usada directamente por los políticos y los tomadores de decisiones. El Programa de Redes de Investigación Cooperativa (CRN), que comenzó en 1999, fue implementado con éxito en las Américas el año pasado. El programa está compuesto por 14 proyectos, de hasta cinco años de duración. A través de redes de trabajo multinacionales, investigadores de instituciones científicas gubernamentales y no gubernamentales cooperan entre sí para estudiar las cuestiones del cambio global. Todos estos proyectos implicaron esfuerzos significativos para lograr la participación de científicos naturales y sociales. Por último, el Programa para Expandir la Capacidad Científica en las Américas (PESCA), que también se describe en otra sección de este informe, fue puesto en marcha muy recientemente. Parece ser un excelente mecanismo para permitir que las instituciones y los científicos que han participado menos activamente en los programas del IAI se incorporen a las actividades del IAI que se están llevando a cabo.

La filosofía y estrategia del IAI de fortalecer permanentemente la cooperación multinacional/multidisciplinaria en el área de la investigación puede verse con claridad en la continua expansión de las redes científicas. Por ejemplo, la mayor parte de los 14 proyectos que componen el Programa CRN se originaron o se fortalecieron enormemente a partir del apoyo recibido por parte de los Subsidios Iniciales de Investigación y/o el Programa Científico Inicial.

La Capacitación y Educación (C&E) continúa siendo un mecanismo no solo fundamental para incrementar la capacidad científica en las Américas, sino también estratégico para generar en forma efectiva redes de científicos e instituciones científicas que trabajen cooperativamente en cuestiones del cambio global de importancia regional. El Instituto de Verano del IAI/Universidad de Miami sobre ciencias interdisciplinarias en las Américas cumplió exitosamente su primer año de actividades con el tema "Interacciones entre la Variabilidad Climática Estacional a Interanual y los Sistemas Humanos." Otras actividades de C&E, que abarcan desde cursos breves hasta el apoyo económico a estudiantes graduados y post-doctorales, se están llevando a cabo según lo planeado en los subsidios asignados al ISP, al

La filosofía y estrategia del IAI de fortalecer permanentemente la cooperación multinacional/multidisciplinaria en el área de la investigación puede verse con claridad en la continua expansión de las redes científicas



Dear colleagues:

Editorial

It is an honor to write this editorial for the 1999-2000 IAI Annual Report. In this message, I would like not only to reflect on the progress already made by the IAI in pursuit of its programmatic and institutional goals, but also to share with you how the IAI will be facing the challenges ahead. Indeed, in its quest to continuously promote scientific and institutional capacity in the Americas as a means of addressing issues of global environmental change and sustainability that have regional relevance, there will continue to be many challenges.

No doubt, the IAI has come a long way in terms of its programmatic development since its inception only 6 years ago. Through the Start-up Grant (SG) Program (1995-1997), the IAI was able to assemble, for the first time, multinational/multidisciplinary teams to design long-term programs for cooperative research in the various themes of its Science Agenda. The Initial Science Program (ISP) (1996-2001), more fully described in the 1997-1998 Annual Report, was designed to initiate or augment ongoing activities in research, training and education, data collection, and information modeling. This program is already showing excellent scientific results (as described in another section of this report) and also a remarkable ability to produce information directly usable by policy- and decision-makers. The Collaborative Research Network (CRN) Program, started in 1999, was successfully implemented throughout the Americas during this past year. The program is composed of 14 projects, of up to 5 years' duration; via multinational networks, researchers from governmental and non-governmental scientific organizations collaborate to study global change issues. All of these projects have included significant efforts to involve the participation of both natural and social scientists. Finally, the Program to Expand Scientific Capacity in the Americas (PESCA), also described in another section of this report, got under way very recently. It appears to be an excellent mechanism for enabling institutions and scientists in countries less actively participating in IAI programs to be linked to ongoing IAI activities.

The IAI's philosophy and strategy of permanently enhancing multinational/multidisciplinary collaboration in research is clearly seen in the continuing expansion of the science networks. For example, the majority of the 14 projects composing the CRN Program originated in or were greatly strengthened by support from the Start-up Grants and/or the Initial Science Program.

Training and Education (T&E) continues to be a fundamental mechanism for augmenting scientific capacity in the Americas, as well as a strategic one for effectively developing networks of scientists and scientific institutions to work collaboratively on global change issues of regional importance. The IAI/University

CRN, y al PESCA. En otra sección de este informe verán algunas cifras que ilustran la importancia del aporte del IAI a esta área.

En síntesis, el IAI no sólo ha estado financiando investigación de primer nivel sino también ha venido desarrollando las capacidades científicas e institucionales en toda la región, a través de sus programas y actividades

El Comité Asesor Científico (SAC), el Consejo Ejecutivo (CE), la Conferencia de las Partes (CoP), y la Dirección Ejecutiva han acordado en sus discusiones y reuniones mantenidas durante 1999, que el éxito del IAI debe continuar en el futuro—en primer lugar, asegurando la consolidación de las redes de investigación, y en segundo, desarrollando nuevas capacidades científicas en la región. Al mismo tiempo se acordó que el IAI debe encarar los nuevos desafíos científicos e institucionales que surgen de la evolución de la investigación del cambio global y de la transición a la ciencia de la sustentabilidad. Por último, por supuesto, el IAI debe continuar brindando información sólida a los políticos y tomadores de decisiones.

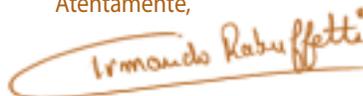
Se recopiló todos estos desafíos en cinco amplias categorías, que fueron aprobadas por la CoP del IAI como “las cinco vías para el desarrollo programático del IAI en los años venideros;” y que son:

- Asegurar la consolidación y el crecimiento de las redes de investigación del IAI;
- Mantener un esfuerzo permanente en el desarrollo de capacidades y fomentar la participación de nuevos científicos y nuevas instituciones en los programas y actividades del IAI;
- Priorizar el apoyo a la investigación en los temas de la Agenda Científica aún no estudiados a fondo;
- Apoyar los trabajos de síntesis y los asesoramientos regionales;
- Asegurar la difusión de los logros del IAI a las comunidades científica, política y de toma de decisiones.

Este plan es sin duda ambicioso. Pero estoy seguro de que el fiel compromiso que demuestran los gobiernos de los países miembro del IAI y la comunidad científica continuará siendo un factor clave para asegurar el desarrollo sostenido del IAI en los años venideros.

Me gustaría aprovechar esta oportunidad para agradecer el trabajo de los representantes de los países ante el CE y la CoP, así como el trabajo de los miembros de nuestro SAC, que son los responsables por la orientación científica del Instituto. Un especial agradecimiento para las personas que integran los distintos grupos de trabajo creados por el CE del IAI, para promover aún más el desarrollo institucional y la visibilidad del IAI en las Américas. Por último, me gustaría reconocer una vez más la dedicación y el empeño en el trabajo del personal de la Dirección Ejecutiva del IAI durante el año pasado.

Atentamente,



Armando Rabuffetti
Director Ejecutivo del IAI

of Miami Summer Institute on interdisciplinary science in the Americas successfully performed its first year of activities under the theme "Interactions between Seasonal to Inter-annual Climate Variability and Human Systems." Other T&E activities, ranging from short courses to the support of graduate and post-doctoral students, are being accomplished as scheduled under the grants awarded to the ISP, the CRN, and the PESCA. You will see in another section of this report some numbers that illustrate the significance of the IAI's contribution in this area.

In summary, through its programs and activities, the IAI has been not only supporting first-class research but also building scientific and institutional capacity throughout the region.

In discussions and meetings held during 1999, the Scientific Advisory Committee (SAC), the Executive Council (EC), the Conference of the Parties (CoP), and the Directorate agreed that the IAI's success needs to continue in the future—first, by ensuring the consolidation of the research networks and second, by developing new scientific capacity in the region. At the same time, it was agreed that the IAI needs to address the new scientific and institutional challenges emerging from the evolution of global change research and the transition to sustainability science. Finally, of course, the IAI needs to continue to provide solid information to policy- and decision-makers.

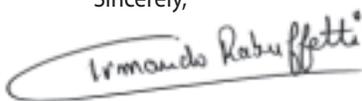
All these challenges were assembled into five broad categories, which were approved by the IAI CoP as "the five pathways for IAI programmatic development in the years ahead." They are:

- Ensure the consolidation and enlargement of IAI research networks;
- Sustain permanent capacity-building efforts and promote the engagement of new scientists and new institutions in the IAI's programs and activities;
- Give priority support to research in themes of the Science Agenda not yet fully studied;
- Support synthesis and regional assessments;
- Ensure the dissemination of IAI achievements to the scientific and to the policy- and decision-making communities.

No doubt, this plan is an ambitious one. But I am sure that the faithful commitment shown towards the Institute by the IAI's member country governments and the scientific community will continue to be a key factor in ensuring the sustained development of the IAI in the coming years.

I would like to take this opportunity to acknowledge the work of the country representatives to the EC and the CoP, as well as the work of our SAC members, who are responsible for the scientific orientation of the Institute. Special thanks go to those distinguished individuals who integrate the various working groups set up by the IAI EC to further advance the institutional development and visibility of the IAI in the Americas. Finally, I would like once again to recognize the dedication and hard work of the IAI Directorate staff during the past year.

Sincerely,



Armando Rabuffetti
IAI Director

1995–2000: Cinco Años de Apoyo del IAI a la Investigación del Cambio Global en las Américas

Armando Rabuffetti
Director Ejecutivo del IAI

“Las Partes crean el IAI como red regional de entidades que cooperen en investigación” (Artículo I del Acuerdo para la Creación del IAI, Mayo 1992, Montevideo, Uruguay).

La idea de este artículo es mostrar una perspectiva general de los primeros cinco años de apoyo a la investigación del cambio global en las Américas por parte del IAI. Primeramente, se presenta un breve análisis de la estrategia utilizada para promover la cooperación regional en la investigación interdisciplinaria del cambio global. En segundo lugar, se detalla la distribución de fondos entre los cuatro temas principales de la Agenda Científica del IAI y los científicos ya involucrados en programas del IAI, y se muestra la distribución de los Investigadores Principales (PIs) en los países miembro en el período 1995–2000. Finalmente, se sintetiza el apoyo brindado a la capacitación y la educación de estudiantes dentro los programas del IAI. Estos programas son un mecanismo clave del esfuerzo del Instituto para desarrollar la capacidad científica en las Américas.

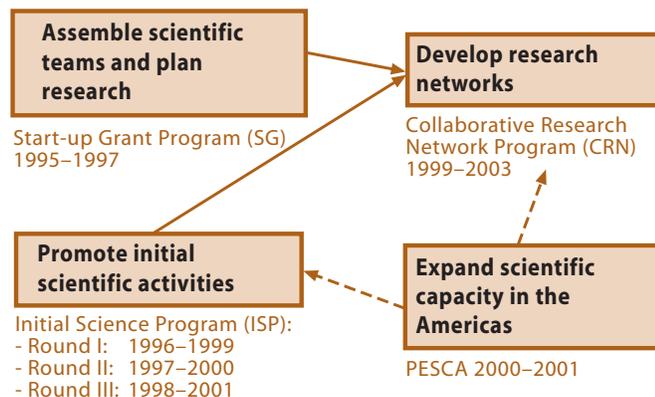
Desde el comienzo, la estrategia del IAI ha sido desarrollar redes de investigación en las Américas, que conecten entre sí a muchas instituciones cooperadoras, como medio de posibilitar la investigación a escala regional, que ningún país o institución puede llevar a cabo por sí mismo. El IAI ha estado implementando esta estrategia a través de la creación de una secuencia de programas interrelacionados tanto temporal como espacialmente. Este marco de programas permite la construcción gradual de redes de investigación multinacionales y multidisciplinarias, basadas en un planeamiento científico riguroso y en la competencia abierta—sin postergar al mismo tiempo, actividades científicas inmediatas de corto plazo generadas por el gran empuje de distintas comunidades científicas.

La Figura 1 muestra de qué manera los cuatro programas lanzados hasta la fecha por el IAI (Programa de Subsidios Iniciales [SG], Programa Científico Inicial [ISP], Programa de Redes de Investigación Cooperativa [CRN], y el Programa para Expandir la Capacidad Científica en las Américas [PESCA]) se han complementado mutuamente en el período 1995–2000.

El esfuerzo del IAI para promover el desarrollo científico de la región a través de estos programas de investigación y de desarrollo de capacidades implicó una inversión total de alrededor de US\$ 20.000.000 en los cinco años. La Figura 2 muestra la distribución de estos fondos entre los países miembro para estos programas y otras actividades. Además de los programas SG, ISP, CRN, y PESCA, otras actividades incluyen el Proyecto IAI/PNUD/GEF/OMM sobre “Actividades Regionales Cooperativas para Apoyar la Investigación del Cambio Global en los Países del IAI” y los diferentes talleres de planeamiento y capacitación y cursos breves que se realizaron en las Américas desde 1995.

Strategy for IAI Programmatic Development

Figura 1
Figure 1



This article is intended to give an overview of the IAI's first five years of support for global change research in the Americas. First, it presents a brief analysis of the strategy followed to promote regional cooperation in interdisciplinary research on global change. Second, it details how funds were allocated among the four main themes of the IAI Science Agenda and to the scientists already involved in IAI scientific programs, and shows the distribution of Principal Investigators (PIs) in the member countries during the period 1995–2000. Finally, it summarizes the training and education support provided under the IAI's student programs. These programs are a key mechanism for the Institute's effort to build scientific capacity in the Americas.

From the very beginning, the IAI's strategy has been to develop research networks that would connect many cooperating institutions throughout the Americas, as a means of enabling regional-scale research, which cannot be carried out by any single state or institution. The IAI has been implementing this strategy through the establishment of a sequence of programs that are interrelated in both in time and space. This framework of programs allows the gradual construction of multinational and multidisciplinary research networks that are based on rigorous scientific planning and open competition—without postponing immediate, short-term scientific activities being generated by the high momentum of various scientific communities.

Figure 1 illustrates how the four programs launched to date by the IAI (Start-up Grant [SG] Program, Initial Science Program [ISP], Collaborative Research Network [CRN] Program, and Program to Expand Scientific Capacity in the Americas [PESCA]) have complemented each other over the 1995–2000 period.

The IAI's effort to advance the scientific development of the region through these research and capacity-building programs entailed an overall investment of approximately US \$20,000,000 over the five years. Figure 2 shows the distribution of these funds to member countries for those programs and other activities. In addition to the SG, ISP, CRN, and PESCA, other activities include the IAI/UNDP/GEF/WMO project on "Regional Cooperative Activities to Support Global Change Research in IAI Countries" and the several planning and training workshops and short courses that have been conducted throughout the Americas since 1995.

1995–2000: Five Years of IAI Support for Global Change Research in the Americas

Armando Rabuffetti
IAI Director

Distribution of IAI Funds to Member Countries in Support of Scientific and Capacity Building Activities 1995-2003

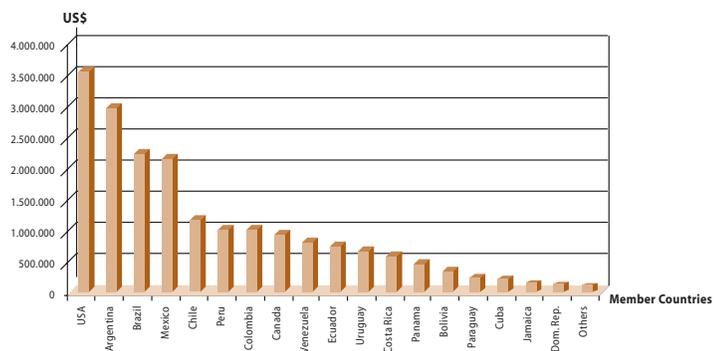


Figure 2
Figure 2

La Tabla 1 muestra la distribución de fondos entre los cuatro temas principales de la Agenda Científica y, para cada uno de ellos, la parte de los fondos asignados para cada uno de los tres programas por medio de los que se realizaron los trabajos de investigación. La Tabla 2, que muestra la gran cantidad de científicos y países que participan en los programas del IAI en el período 1996–2003, es una evidencia del éxito de estos programas como nexos para el trabajo de gran cantidad de científicos de muchos países diferentes.

La Tabla 3 muestra la distribución de los investigadores principales (PIs) por país miembro y por programa del IAI, y el modo en que dicha distribución ha variado en los distintos programas.

Aunque estos programas todavía están en desarrollo, hay indicadores de que ya están surgiendo de ellos importantes logros científicos. Por ejemplo, 145 artículos de revistas arbitradas, capítulos de libros, simposios e informes han sido publicados hasta la fecha como resultado de la investigación financiada bajo el ISP y el CRN. (Los informes anuales de 1997–1998 y 1998–1999, y este, incluyen listas de estas publicaciones; además, en la sección Publicaciones de este informe hay una lista de artículos de revista, resultantes de la investigación financiada por ISP- o CRN- que están actualmente en prensa, o enviados para su revisión.)

Distribution of IAI Funds Among the Four Themes of its Scientific Agenda 1995–2003 (US\$)

Cuadro 1
Table 1

Theme	ISP	CRN	PESCA	TOTAL	%
Understanding Climate Variability in the Americas	1,166,250	3,562,000	129,700	4,857,950	33.5
Comparative Studies of Ecosystems, Biodiversity, Land-Use and Water Resources	1,429,250	3,797,000	53,900	5,280,150	36.3
Changes in the Composition of the Atmosphere, Oceans and Fresh Waters	340,250	820,000	59,923	1,220,173	8.2
Integrated Assessment, Human Dimensions and Applications	902,250	2,258,000	30,000	3,190,250	22.0
TOTAL	3,838,000	10,437,000	273,523	14,548,523	100

Numbers of Scientists and Countries Participating in IAI Programs for the Period 1995–2003

Programs	Years	Number of Projects	Scientists	Countries
Start-up Grants	1995–1997	36	229	20
Initial Science Program	1996–2001	39	194	16
Collaborative Research Network	1999–2003	14	171	16
Program to Expand Scientific Capacity in the Americas	2000–2001	11	32	8

Cuadro 2
Table 2

Table 1 shows the distribution of funds among the four main themes of the Science Agenda and, for each theme, the portion of funds allocated to each of the three programs through which research work was carried out. Table 2, which shows the large number of scientists and countries participating in IAI programs for the period 1996–2003, provides evidence of the success of these programs in linking the work of many scientists from many different countries.

Table 3 shows the numbers of principal investigators (PIs) from each of the member countries for each IAI program, and how those numbers have changed in the different programs.

Although these programs are still under development, there are indicators that significant scientific accomplishments are already coming from them. For example, to date 145 journal articles, book chapters, symposia, or reports have been published as a result of research supported through the ISP and the CRN. (The 1997–1998 and 1998–1999 annual reports, and the current report, include lists of these publications; in addition, the Publications section of this report lists journal articles resulting from ISP- or CRN-supported research that are currently in press or submitted and under review.)

Distribution of IAI–Programs PIs by Countries 1995–2003

	SG	ISP	CRN
Argentina	4	5	2
Brazil	3	5	2
Canada	6	1	2
Chile	3	1	-
Cuba	-	1	-
Ecuador	-	-	1
Mexico	2	4	2
Panama	-	1	-
Peru	1	1	1
Uruguay	1	2	-
USA	16	18	3
Venezuela	-	-	1

Cuadro 3
Table 3

Los esfuerzos por desarrollar una capacidad científica firme y duradera en la región han estado orientados principalmente a la capacitación de estudiantes en distintos niveles. El impacto de estas actividades de capacitación y educación no sólo es apreciable en el valor intrínseco de la capacitación, sino también en su efectividad como mecanismo para iniciar la cooperación entre científicos e instituciones científicas que trabajan en temas de cambio global de importancia regional. A modo de ejemplo, de los once proyectos otorgados bajo el Programa PESCA en diciembre de 1999, tres de ellos surgieron de los ejercicios de planeamiento de investigación realizados por científicos naturales y sociales durante el primer Instituto de Verano del IAI/UM (realizado en julio de 1999 en la Universidad de Miami).

No hay duda de que el IAI, aún con sólo un modesto apoyo financiero, ha hecho grandes progresos en cuanto a promover el desarrollo científico de la región desde 1995. Pero aun hay muchos desafíos por delante.

- A pesar de que una importante cantidad de actividades científicas ha sido financiada con éxito, queda un número significativo de propuestas de investigación de alta calidad, enviadas en respuesta a anuncios de oportunidad anteriores del IAI (y que suman más de US\$ 6.000.000), que no han sido financiadas debido a los límites del presupuesto programático. Si se obtuvieran los fondos, la información adicional emergente de esta investigación beneficiaría notablemente a la región.
- La habilidad del IAI de continuar lanzando anuncios de oportunidad periódicamente, que permitan la incorporación de nuevos científicos e instituciones en la investigación multinacional/multidisciplinaria es crítica para fomentar en forma continua la Agenda Científica del Instituto.
- El IAI debe estar en una situación tal de encarar en forma efectiva las nuevas cuestiones científicas e institucionales que surgen a medida que evoluciona la investigación del cambio global y a medida que transcurre la transición a la ciencia de la sustentabilidad.

Tenemos la esperanza de que los gobiernos de los países miembro y las agencias internacionales de financiación brindarán al IAI el apoyo necesario para encarar estos desafíos para que de ese modo el IAI continúe teniendo un papel central en el crecimiento del desarrollo científico e institucional en las Américas.

Efforts to build a strong and long-lasting scientific capacity in the region have been oriented mainly to the training of students at different levels. The impact of these training and education activities is seen not only in the intrinsic value of the training itself, but also in their effectiveness as a mechanism for initiating collaboration among scientists and scientific institutions working on global change issues of regional importance, as an example, of the eleven projects awarded under the PESCA program in December 1999, three were outgrowths of research planning exercises conducted by natural and social scientists at the first IAI/UM Summer Institute (held during July 1999 at the University of Miami).

There is no doubt that the IAI, even with only modest financial support, has made great strides in promoting the scientific development of the region since 1995. But there are many challenges still ahead.

- Despite the fact that an important number of scientific activities have been successfully funded, there remain a significant number of high-quality research proposals, submitted in response to previous IAI announcements of opportunity (and totalling more than US \$6,000,000), that have not been funded because of budget shortfalls. Should more funding be obtained, the region could benefit significantly from the additional information emerging from the research.
- The IAI's ability to continue to launch periodic announcements of opportunity that will engage new scientists and institutions in multinational/multidisciplinary research is critical for continued advancement of the Institute's Science Agenda.
- The IAI must be in a position to effectively address the new scientific and institutional issues that emerge as global change research evolves and as the transition to sustainability science proceeds.

It is our hope that member governments as well as international funding agencies will provide the IAI with the support needed to face these challenges and thereby ensure that the IAI continues to play a pivotal role in the growth of scientific and institutional development in the Americas.

Ciencia de Sostenibilidad y el Futuro de Reduccionismo

Paul E. Filmer
Fundación Nacional de Ciencias de E.E.U.U.

Durante las dos últimas décadas, nuestra comprensión de las muchas y variadas facetas del cambio ambiental global se ha incrementado enormemente. Hemos adquirido conocimientos que van desde descubrimientos fundamentales sobre los mecanismos que subyacen a los ciclos químicos hasta nuevas observaciones sobre el modo en que las sociedades se adaptan a los cambios ambientales. Este nuevo saber ha estado acompañado de una creciente noción de la escala y complejidad de los sistemas interconectados que estamos intentando entender y manejar.

En la reciente Conferencia Mundial de las Academias de la Ciencia sobre la "Transición a la Sustentabilidad en el Siglo 21", Robert Kates, un especialista de los Estados Unidos, en su presentación afirmó sucintamente "... si casi todo está interconectado, entonces ¿cómo hacer para evitar la imposibilidad práctica de tener que estudiarlo todo para saber algo?" En los últimos siglos, la respuesta para la ciencia ha sido el reduccionismo, procedimiento por el cual un exhaustivo entendimiento de las partes de un problema y sus interacciones conduciría a un entendimiento del todo.

Desafortunadamente, hay dos factores que complican la aplicación de esta metodología a los temas ambientales. En primer lugar, las interacciones entre los sistemas ecológicos, climatológicos y sociales son altamente no lineales y de hecho, pueden ser hasta caóticas, estableciendo estados meta-estables, que podrían no ser previsibles desde ningún nivel del conocimiento de las partes individuales. En segundo lugar, el reduccionismo tiende a operar en una escala temporal grande. Las actividades académicas tradicionales operan en escalas de tiempo mucho mayores que los procesos de decisión de los sectores políticos y privados. De hecho, la escala de tiempo asociada a los estudios científicos puede ser mayor que la de la evolución entre estados socio-ambientales meta-estables, de manera que aunque alcanzáramos a comprender un estado del sistema, éste podría ya haber saltado a otro. Este tipo de razonamiento ha llevado al "enfoque preventivo" sobre el que se basa el Principio 15 de la Declaración de Río de la UNCED¹, que insta a tomar acciones políticas preventivas para evitar posibles daños antes de que se llegue a una plena certeza científica.

El reduccionismo, combinado con la realidad política, nos ha dejado un sistema fraccionado en el que las convenciones ambientales internacionales se desarrollan e implementan separadamente, cuando en realidad son interdependientes en un sentido físico. Creemos que el incremento en los niveles de dióxido de carbono puede mitigarse a través de la plantación de bosques, pero tenemos una escasa comprensión sobre el modo en que esta práctica afectaría la biodiversidad. Los sistemas nacionales de investigación ambiental, monitoreo, evaluación, manejo y política están, en el mejor de los casos, escasamente coordinados, tanto dentro de los países como a nivel internacional. Actualmente, el capital político y financiero necesario para producir una respuesta global coordinada resulta demasiado elevado para la mayoría de los países.

Sin embargo, el problema es más complejo que la falta de capital político y financiero. Estamos apenas comenzando a entender los forzantes socioeconómicos primarios que subyacen al cambio ambiental global. Cuando los países siguen una trayectoria de desarrollo que tiene un impacto mucho mayor sobre las emisiones que las acciones tomadas en función de los acuerdos ambientales, como sucede actualmente, se gasta un gran capital en intentar resolver problemas que probablemente sean secundarios. El principio preventivo aún bien intencionado puede atribuirse algunos éxitos en cuanto a prevención, pero también es inevitable que se realicen esfuerzos costosos que no conduzcan a nada en tiempos de alta incertidumbre.

¿Cómo aborda entonces la sociedad las múltiples escalas de organización inherentes en estos forzantes socioeconómicos, que lo abarcan todo, desde la comprensión de fenómenos a escala molecular hasta el manejo de los biomas; y

Over the past two decades, our understanding of the many and various facets of global environmental change has grown enormously. We have gained knowledge ranging from fundamental discoveries concerning the mechanisms that underlie chemical cycles to new observations of how societies adapt to environmental changes. This new knowledge has been accompanied by a growing appreciation for the scale and complexity of the interconnected systems we are attempting to understand and manage.

At the recent World Academies of Science Conference on “Transition to Sustainability in the 21st Century,” Robert Kates, a scholar from the United States, succinctly stated, “...if almost everything is connected to almost everything else, then how is one to avoid the practical impossibility of having to study everything in order to know anything?” Over the last several hundred years, the answer for science has been reductionism: the procedure by which a thorough understanding of the parts of a problem and their interactions will lead to an understanding of the whole.

Unfortunately, two factors complicate the application of this procedure to environmental issues. First, interactions between ecological, climatological, and social systems are highly nonlinear and in fact may be chaotic, settling in meta-stable states that might not be predictable from any level of knowledge of the individual parts. Second, reductionism tends to operate on a long time scale. Traditional academic activities operate on time scales much longer than the decision processes of the political and private sectors. In fact, the time scales associated with scientific study may be longer than that of evolution between meta-stable socio-environmental states, so even if we reached understanding of one state of the system, it might already have jumped to another. This kind of reasoning has led to the “precautionary approach” behind Principle 15 of the UNCED Rio Declaration,¹ which urges preventive political action to prevent possible harm before full scientific certainty is reached.

In combination with political reality, reductionism has left us with a fractured system within which international environmental conventions are developed and implemented separately, even though they are actually interdependent in a physical sense. We believe that rising carbon dioxide levels may be mitigated by planting forests, but we have little understanding of how this practice would affect biodiversity. National systems for environmental research, monitoring, assessment, management, and policy are loosely coordinated at best, both within countries and internationally. For the present, the political and financial capital required to produce a globally coordinated response is perceived to be too large for most countries.

However, the problem is more complex than a lack of political and financial capital. We are only beginning to understand the primary socio-economic drivers behind global environmental change. When the development path followed by countries has a far greater impact on emissions than actions taken under environmental agreements, as is now the case, large amounts of capital are expended on trying to resolve problems that are likely to be secondary. The precautionary principle is well-intentioned and may claim some preventive successes, but in periods of high uncertainty it will inevitably also result in expensive efforts that lead to naught.

How then is society to tackle the multiple scales of organization inherent in these socio-economic drivers, which span everything from understanding molecular-scale phenomena to managing biomes, and in another dimension, from understanding the social attitudes of individual consumers to formulating macroeconomic policy? How can science maintain a credible role within social processes that require action based on imperfect information? Specifically, how can global environmental change science contribute to trajectories of development that reduce vulnerability and increase resilience?

For science the answer is an uncomfortable one. The answer will also require scientists to undertake a process of inquiry that is more adaptive, integrative, interdisciplinary, and synthesizing than at present.^{11,111} Such a process challenges a central tenet of the scientific method because it requires that the scientific community be a social actor, and not simply an independent observer. It requires a change in scientific culture.



Sustainability Science and the Future of Reductionism

Paul E. Filmer

USA National Science Foundation



en otra dimensión, desde la comprensión de las actitudes sociales de los consumidores como individuos hasta la formulación de políticas macroeconómicas? ¿Cómo puede la ciencia sostener un papel creíble en los procesos sociales que requieren de acciones que están basadas en información deficiente? Específicamente, ¿cómo puede la ciencia sobre el cambio ambiental global contribuir a generar líneas de desarrollo que reduzcan la vulnerabilidad e incrementen la capacidad de recuperación?

La respuesta para la ciencia es incómoda e implicará cambios fundamentales en el modo de desarrollar algunos de sus aspectos. Tendrá que reconocer que la visión del mundo de los sectores políticos y privados (y las prioridades que estos sectores puedan asignar a los cursos de las acciones) es tan válida como la de la comunidad científica. La respuesta también requerirá que los científicos emprendan un proceso de investigación que sea más adaptable, integrador, interdisciplinario, y sintetizador que el actual.^{IIIIII} Este proceso desafía un principio central del método científico, ya que requiere que la comunidad científica sea un actor social, y no simplemente un observador independiente. Es necesario un cambio en la cultura científica.

En cierta medida, este cambio ya se ha iniciado. Conceptos anteriores, como los expuestos en Gaia, de James Lovelock^{IV} y Spaceship Earth, de Barbara Ward^V y las a veces incomprensibles divagaciones de Buckminster Fuller^{VI}, proporcionaron una semilla contextual que probablemente contribuyó a la interacción de distintas ciencias físicas para generar la "ciencia del cambio climático". Posteriores combinaciones dieron origen a la "ciencia de los sistemas de la Tierra" y luego, al combinarse con la biología, la ecología, las ciencias de la salud y socioeconómicas crearon la "ciencia del cambio ambiental global". Hoy en día la discusión está orientada a lo que se denomina "ciencia de la sustentabilidad"^{VII,VIII,IX} - una interacción adaptativa, integradora, interdisciplinaria y sintetizadora del tipo descrito anteriormente. Lo más importante, tal vez, es que la ciencia de la sustentabilidad está comenzando a establecer las bases de datos concretos y ciencia sólida, que faltaron en los intentos anteriores de definir "sustentabilidad".

Es de fundamental importancia incluir la participación y contribución de los países en desarrollo en las discusiones sobre la ciencia de la sustentabilidad. El cambio ambiental es de altísima prioridad para el mundo en desarrollo, ya que son las regiones más vulnerables a los efectos del cambio, y sus sociedades son las menos resistentes, con escasa capacidad para mitigar y adaptarse a ellos.

Debe alentarse a las naciones en desarrollo a aportar su conocimiento local y experiencia a la ciencia de la sustentabilidad. Además, debería fomentarse en estos países la toma de acciones, como el fortalecimiento de la infraestructura y la capacidad para contribuir con los esfuerzos de mitigación que reduzcan su vulnerabilidad total y la formulación de estrategias de adaptación que tengan sentido a nivel local. En la medida de lo posible, la investigación de la ciencia de la sustentabilidad debe llevarse a cabo en el mundo en desarrollo, por científicos del mundo en desarrollo, y para beneficio del mundo en desarrollo.

¿En qué contexto puede llevarse a cabo la discusión, desarrollo y práctica de la ciencia de la sustentabilidad? ¿Qué nuevas estructuras deben surgir para que tenga éxito? Como primera medida, la discusión debe tener lugar entre pares y su desarrollo debe ser totalmente cooperativo. Si ha de surgir un sentido de pertenencia local, los científicos de las disciplinas de las ciencias físicas y sociales deben interactuar entre sí, con los intereses de los sectores privados y con los políticos en el contexto de un único problema. En segundo lugar, para lograr un aporte notorio a la solución de un problema que resulte en una "comunidad habitable", la práctica debe ser consistente en un período lo suficientemente largo y en un área geográfica de extensión suficiente.

To a certain extent, this change is already under way. Early concepts, like those set forth in James Lovelock's Gaia,^{IV} Barbara Ward's Spaceship Earth,^V and the sometimes impenetrable ramblings of Buckminster Fuller,^{VI} provided a contextual seed that probably contributed to various physical sciences' interacting to produce "climate change science." Further combinations produced "Earth systems science," and later, in combination with biology and ecology, the health and socio-economic sciences produced "global environmental change science." Today the discussion is moving towards what is being called "sustainability science"^{VII,VIII,IX}—an adaptive, integrative, interdisciplinary, and synthesizing interaction of the kind described above. What is perhaps more important, sustainability science is beginning to lay the foundations of hard data and sound science that have been lacking in previous attempts at defining "sustainability."

It is vital that discussions about sustainability science involve substantive participation and contribution by developing nations. Environmental change is of the highest priority to the developing world because these regions are the most vulnerable to the effects of change, but their societies are the least resilient, with little ability to mitigate and adapt to those effects.

The developing nations must be encouraged to contribute their local knowledge and experience to sustainability science. Furthermore, they should be encouraged to take actions that will reduce their overall vulnerability, such as strengthening infrastructure and capacity in order to help mitigation efforts, and formulating adaptation strategies that make sense locally. As far as possible, sustainability science research should be done in the developing world, by scientists from the developing world, and for the benefit of the developing world.

In what context can discussion, development, and practice of sustainability science be carried out? What new structures must come into existence to allow it to succeed? First of all, the discussion must take place among peers, and the development must be fully cooperative. If a sense of local ownership is to emerge, researchers in the physical and social sciences disciplines must interact with one another, with private sector interests, and with policy-makers in the context of a single problem. Second, the practice must be consistent over a long enough period, and over a large enough geographic area, to appreciably contribute to a solution of the problem that will result in a "livable community."

I suggest that some of the required social structures and some of the tools and requirements for the integrative process already exist, or are about to emerge. For example, the convergence that is about to take place among geographic information systems, decision support systems, information technology, and communications will undoubtedly produce some very useful techniques for analysis of the complex problems involved in sustainability science. This convergence will also make possible the collaboration of interdisciplinary teams from widely dispersed geographic areas at a much reduced cost. A cautionary note—these converging systems and technologies are still relatively young. Standards for their interoperability are being established, and they are undergoing needed experimentation. The explosion of data on the Internet has also created what may perhaps be called "data chaos," rather than easy access to larger quantities of well-managed data and information. There will certainly turn out to be many false starts in the process of realizing these opportunities.

The beginnings of the necessary scientific structures already exist in the form of regional global change research networks: the Asia-Pacific Network (APN), the Inter-American Institute for Global Change Research (IAI), and the System for Analysis, Research, and Training (START). These networks have already forged highly competitive, interdisciplinary teams of scientists that are working to make information available for decision-makers. The networks are contributing to the strengthening of local scientific infrastructure and encouraging local young scientists to become involved in integrative science. These regional networks are poised to make a strong contribution to sustainability science.

There is also the question of equal access, both to the data and to specialized analysis tools—and in this respect a "digital divide"^X separates the developed world from the

International global change research networks are emerging as a plausible response to the challenge of carrying out sustainability science research. They operate on a scale that provides a good fit to most of the problems to be tackled: they are fundamentally regional

Creo que algunas de las estructuras sociales necesarias y algunas herramientas y requisitos para el proceso integrador ya existen o están próximos a surgir. Por ejemplo, la convergencia que está próxima a tener lugar entre los sistemas de información geográfica, los sistemas de apoyo a las decisiones, tecnología de la información, y las comunicaciones producirán sin duda, técnicas muy útiles para el análisis de los complejos problemas relacionados con la ciencia de la sustentabilidad. Esta convergencia también posibilitará la cooperación de equipos interdisciplinarios de lugares lejanos entre sí, a un costo mucho menor. Una nota preventiva: estos sistemas y tecnologías convergentes son todavía relativamente nuevos; se están estableciendo los patrones para su interoperabilidad y por el momento están en su fase experimental necesaria. La explosión de datos en Internet ha creado también lo que tal vez podría llamarse "caos de datos," más que un fácil acceso a una cantidad mayor de datos e información bien administrados. Seguramente habrá algunos intentos fallidos durante el proceso de implementación de estas oportunidades.

Las incipientes estructuras científicas necesarias ya existen en la forma de redes regionales de investigación del cambio global: la Red de Asia y el Pacífico para la Investigación del Cambio Global (APN), el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI), y el Sistema para el Análisis, Investigación y Capacitación en Cambio Global (START). Estas redes ya han forjado equipos interdisciplinarios altamente competitivos de científicos, que están trabajando para que la información sea accesible para los tomadores de decisiones. Las redes están contribuyendo a fortalecer la infraestructura científica local y a alentar a los científicos jóvenes locales a involucrarse en la ciencia integradora. Estas redes regionales están preparadas para contribuir en forma importante a la ciencia de la sustentabilidad.

Existe también la cuestión del acceso igualitario, tanto a los datos como a las herramientas de análisis especializadas, y en este aspecto el mundo desarrollado y el mundo en desarrollo están separados por una "divisoria digital."^X Mientras muchos países en desarrollo tienen una fuerte infraestructura de investigación, de comunicaciones y computacional, muchos otros tienen sistemas extremadamente escasos. Las redes regionales brindan un marco para atacar algunos de estos problemas, a través de sus programas de visitas de especialistas, subsidios para infraestructura, y actividades para la formación de equipos. Muchos subsidios proveen equipos de computación y, en algunos casos, la infraestructura de telecomunicaciones necesaria. Cada una de estas redes regionales pone mucho énfasis en la capacitación de personas jóvenes para el uso de nuevos conceptos en un contexto integrador y multidisciplinario.

Las redes internacionales de investigación del cambio global están surgiendo como una respuesta plausible al desafío de realizar investigación en la ciencia de la sustentabilidad. Estas redes operan en una escala adecuada para la mayoría de los problemas deben encararse: son fundamentalmente regionales. Los avances significativos en la ciencia de la sustentabilidad deben tener lugar a escalas regionales. La escala local es demasiado pequeña para incluir muchas de las interrelaciones sistémicas importantes (y es también demasiado pequeña para proveer una ayuda significativa) y la escala global es simplemente inmanejable, además de ser políticamente problemática y a menudo irrelevante en el sentido de la comparación científica. La escala regional provee un contexto dentro del que toda la complejidad de estos problemas es tanto evidente como manejable.

Sin duda, el reduccionismo aún tiene un lugar en la ciencia, pero no puede seguir siendo su paradigma central cuando de encarar los problemas fundamentales de la sociedad se trate.



Paul E. Filmer

developing. While many developing countries have a robust research, communications, and computing infrastructure, many others have extremely poor systems. The regional networks provide a framework for attacking some of these problems, through their visiting scholars programs, infrastructure grants, and team-building activities. Many grants provide computer hardware and, in some cases, the necessary telecommunications infrastructure. Each of these regional networks places a great emphasis on training young people to use new concepts within an integrative, multidisciplinary context.

International global change research networks are emerging as a plausible response to the challenge of carrying out sustainability science research. They operate on a scale that provides a good fit to most of the problems to be tackled: they are fundamentally regional. Significant advances in sustainability science must take place on regional scales. The local scale is too small to include many of the important systemic interrelationships (and is also too small to provide significant relief), and the global scale is simply unmanageable—in addition to being politically problematic and often irrelevant in a scientifically comparative sense. The regional scale provides a context within which the full complexity of these problems is both evident and tractable.

Reductionism certainly still has a place within science, but it cannot remain a central paradigm for science's approach to society's critical problems.



Paul E. Filmer



-
- ^I United Nations, 1992. Annex I, Report of the United Nations Conference on Environment and Development, 3–14 June, Rio de Janeiro, Brazil. (<http://www.un.org/documents/ga/conf/151/aconf15126-1annex.html>)
 - ^{II} Kates, R. W., W. C. Clark, R. Corell, J. M. Hall, C. C. Jaeger, I. Lowe, J. J. McCarthy, H. J. Schellnhuber, B. Bolin, N. M. Dickson, S. Faucheux, G. C. Gallopin, A. Gruebler, B. Huntley, J. Jaeger, N. S. Jodha, R. E. Kasperson, A. Mabogunje, P. Matson, H. Mooney, B. Moore III, T. O'Riordan, and U. Svedin, 2001. "Sustainability science." *Science*, vol. 292, pp.641–642. (<http://ksgnotes1.harvard.edu/BCSIA/sust.nsf/pubs/pub7>)
 - ^{III} Friibergh Workshop on Sustainability Science, 2000. Sustainability science: Statement of the Friibergh Workshop on Sustainability Science, 11–14 October, Friibergh Manor, Örsundsbro, Sweden. (<http://ksgnotes1.harvard.edu/BCSIA/sust.nsf/pubs/pub5>)
 - ^{IV} For a good discussion of the Gaia hypothesis, see Schneider, S. H. and P.J. Boston, eds., 1991. *Scientists on Gaia*, American Geophysical Union:3-10. MIT Press, Cambridge, in particular the article of James Lovelock, "Geophysiology—The Science of Gaia," p. 4.
 - ^V Ward, B., 1966. *Spaceship Earth*, Columbia University Press, New York.
 - ^{VI} See for example, Fuller, R.B., 1971. *Operating Manual For Spaceship Earth*. E.P. Dutton & Co., New York.
 - ^{VII} NRC (National Research Council), 1999. *Our Common Journey*. Board on Sustainable Development, National Academy Press, Washington, D.C.
 - ^{VIII} NRC (National Research Council), 1999. *Global Environmental Change: Research Pathways for the Next Decade*. Committee on Global Change Research, Board on Sustainable Development, National Academy Press, Washington D.C.
 - ^{IX} NRC (National Research Council), 1992. *Global Environmental Change: Understanding the Human Dimensions*. Committee on the Human Dimensions of Global Change, Commission on the Behavioral and Social Sciences and Education, National Academy Press, Washington D.C.
 - ^X Although the original study was strictly within the United States and for domestic purposes, the origin of the term lies in the correlation between income disparities and access to communications technologies found by a study published in July 1999 by the U.S. Department of Commerce, National Telecommunications and Information Administration, *Falling Through the Net: Defining the Digital Divide*. (<http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/fttn99/FTTN.pdf>)

Importancia del Pronóstico del Clima basado en ENOS para la Agricultura en Argentina, Costa Rica y México: Una Evaluación Comparativa

James W. Jones, Fred Royce, Jaime Collado, Graciela O. Magrin, Roberto Villalobos, Diego R. Boullón Edgardo Guevara, Santiago Meira, José Retana, Gabriel R. Rodríguez, María I. Travasso, Ángel Villalobos

Este proyecto, parte del Programa Científico Inicial del IAI (ISP), es un excelente ejemplo de cómo los resultados de la investigación científica dirigida pueden utilizarse en forma efectiva para contribuir a la solución de problemas de la vida real (en este caso, en el área de la agricultura).

Objetivo

El objetivo principal del proyecto es evaluar si el pronóstico del clima basado en la influencia del fenómeno ENOS (El Niño Oscilación Sur) puede contribuir a la productividad agrícola y a mejorar el manejo de las tierras cultivadas mediante el aporte de mayor información para la toma de decisiones.

Descripción de las áreas de estudio

Se estudiaron varios sitios en tres países: Argentina, Costa Rica y México. Para la evaluación comparativa se seleccionaron cuatro sitios representativos del rango de variación de los efectos de ENOS en el clima local y de los sistemas de producción (Fig. 1). Pergamino, en las Pampas argentinas y Liberia, en la región de Chorotega en Costa Rica muestran una fuerte correlación entre ENOS y la precipitación, aunque en sentido inverso (en Pergamino, las precipitaciones más fuertes están asociadas a la fase de El Niño; mientras que en Liberia, a la fase de La Niña). Los otros sitios de estudio son distritos de irrigación (DI) en México: el DI 10 en el estado de Sinaloa al noroeste del país y el DI 11, que abarca el pueblo de Santa Julia en el centro de México. La relación entre ENOS y el clima en ambas localidades es más débil, pero puede notarse cierta relación entre la precipitación en el DI 11 y el caudal del río en el DI 10.

Los cuatro sitios representan también diferentes sistemas de producción. Por ejemplo, el tamaño promedio de los establecimientos varía desde varios cientos de hectáreas en Argentina hasta 5-10 hectáreas en los distritos de irrigación de México. En cada país se estudió el comportamiento de varios cultivos, sin embargo en Argentina y México la atención se centró principalmente en el cultivo de maíz, y en Costa Rica, en el de arroz.

La tendencia actual hacia la liberalización económica global ha afectado a las áreas estudiadas en forma muy diferente. Los sistemas altamente mecanizados y de gran escala de Pergamino están bien preparados para la nueva situación competitiva mundial, pero los productores de arroz de menor escala del noroeste de Costa Rica se ven amenazados por dicha situación. Los pequeños agricultores de los distritos irrigados de México estarían igualmente amenazados si no fuera por su mejor estructura organizativa, que puede incluir compras almacenaje, comercialización, seguros, créditos y uso de maquinarias en forma cooperativa.

En términos generales, la mayor apertura a las innovaciones a nivel de establecimiento parece encontrarse entre los operadores de grandes parcelas (Argentina) y entre aquellos con mayor grado de organización (distritos de irrigación de México). Mientras que la apertura sería menor entre los operadores de establecimientos pequeños a medianos y con menor organización.

This project, part of the IAI's Initial Science Program (ISP), is an outstanding example of how the results of targeted scientific research can be effectively used to help solve real-life problems (in this case, in the area of agriculture).

Objective

The main objective of the project was to assess whether climate forecasting based on the extent of influence of ENSO (El Niño Southern Oscillation) phenomena can, by enabling more informed decision-making, contribute to agricultural productivity and improve farm management.

Description of the sites

Various sites were studied, in three countries: Argentina, Costa Rica, and Mexico. For the comparative assessment, four sites were selected that represent a range of ENSO effects on local climate and a range of farming systems (**Fig. 1**). Pergamino in the Argentine Pampas and Liberia in the Chorotega region of Costa Rica both show a strong association between ENSO and precipitation, though in opposite ways (at Pergamino the heavier rainfall comes with the El Niño phase, at Liberia with the La Niña phase). The other two sites are irrigation districts (ID) in Mexico: ID 10 in the state of Sinaloa in northwestern Mexico and ID 11, which encompasses the village of Santa Julia in central Mexico. Both show weaker correlations between ENSO and climate, but precipitation at ID 11 and stream flow at ID 10 do exhibit some associations.

The four sites also represent diverse production systems. Average farm size, for example, varies from several hundred hectares in the Argentine areas to 5-10 ha in the Mexican irrigation districts. Although various crops were studied in each country, in Argentina and Mexico maize was the main focus; in Costa Rica it was rice.

The current trend toward global economic liberalization has affected the areas studied quite differently. The large-scale, highly mechanized farming systems of Pergamino are well suited for the new worldwide competitive situation, but the smaller-scale rice growers of northwestern Costa Rica are threatened by it. The small farmers of the Mexican irrigation districts would be in a similarly threatened position were it not for their much better developed organizational structures, which can include cooperative purchasing, storage, marketing, crop insurance, credit, and use of machinery.



Importance of ENSO-based Climate Forecasts for Agriculture in Argentina, Costa Rica, and Mexico: A Comparative Assessment

James W. Jones, Fred Royce, Jaime Collado, Graciela O. Magrin, Roberto Villalobos, Diego R. Boullón, Edgardo Guevara, Santiago Meira, José Retana, Gabriel R. Rodríguez, María I. Travasso, Ángel Villalobos

Figura 1/ Figure 1
Shows:

- ① Irrigation District (ID) No. 10 (Culiacan-Humaya-San Lorenzo in Sinaloa, Mexico);
- ② Irrigation District (ID) No. 11 (Alto Rio Lerma in Guanajuato, Mexico);
- ③ Liberia (Costa Rica); and
- ④ Pergamino (Buenos Aires province, Argentina).



Metodología

En cada país, los investigadores del IAI se reunieron y entrevistaron con los tomadores de decisiones del sector agrícola para conocer su opinión respecto de los pronósticos climáticos, las alternativas de manejo y el uso de modelos de simulación para introducir mejoras en el manejo de la agricultura. Se considera que en Argentina son los propios agricultores y sus asesores, los principales usuarios finales de las recomendaciones referidas a la agricultura basadas en ENOS, lo que sería el producto fundamental del estudio. En Costa Rica (donde los establecimientos son más pequeños y existen menos opciones), los usuarios finales y los tomadores de decisiones más probables estarían entre los grupos de industrias y gubernamentales, tales como el Ministerio de Agricultura. En México, donde los distritos de irrigación están altamente organizados, los usuarios finales y los tomadores de decisiones incluyen a los propios agricultores, a miembros de los “módulos” de irrigación a nivel de distrito, y a delegados de la Comisión Nacional de Agua a nivel federal.

Los investigadores realizaron un exhaustivo análisis estadístico sobre las asociaciones entre ENOS y datos históricos del clima y la producción de cultivos para cada país. Basándose en estos resultados, en las prácticas de manejo locales y en las sugerencias de los tomadores de decisiones respecto del manejo basado en ENOS, desarrollaron metodologías para integrar los pronósticos climáticos a la toma de decisiones para la agricultura en cada región. Para Argentina, Costa Rica, y el DI 11 en México, el enfoque utilizado se basó en la “optimización del manejo de cultivos” mediante el uso de modelos. El valor económico del conocimiento de ENOS fue estimado a partir de información climática, de las propiedades de los suelos, variedades y aspectos económicos en uno o más sitios en cada país. La estimación por hectárea está definida como la diferencia entre la estimación de la rentabilidad óptima alcanzable, considerando el conocimiento sobre ENOS versus la que se puede lograr sin dicho conocimiento.

Para el DI 10 en Sinaloa, México, se utilizó un enfoque diferente. Los administradores de los distritos de irrigación destinan el agua para la agricultura en cantidades que varían en forma interanual, dependiendo de la reserva en la represa y del caudal esperado del río. La cantidad de agua destinada en un año dado influye en gran medida en la superficie de tierra destinada a la producción y en el tipo de cultivo elegido. Como en los estudios preliminares se encontró una relación entre el caudal del río y ENOS, Sinaloa constituyó una oportunidad de ampliar nuestras investigaciones explorando el papel potencial de ENOS en las decisiones relacionadas con la distribución de agua. Por consiguiente, modificamos un algoritmo existente para el manejo de represas (reservorios) con el fin de incorporar los efectos del fenómeno de las fases de ENOS en el caudal de los ríos al desaguar en la represa. Se testeó el algoritmo con datos históricos de caudales para determinar si las decisiones sobre la distribución de agua podrían mejorarse con el uso de información sobre ENOS. (Este algoritmo no incluye la componente económica).

*IAI Research Project ISP III-132:
“Comparative Assessments of Agricultural
Uses of ENSO-Based Climate Forecasts in
Argentina, Mexico, and Costa Rica”.
Principal Investigator Dr. James W. Jones,
University of Florida, USA*

Overall, openness to innovation at the farm level appears highest among operators of larger parcels (Argentina) and those with the greatest degree of organization (Mexican irrigation districts); it appears lowest among operators of small-to-medium farms with less organization.

Methodology

In each of the three countries, IAI researchers met with and interviewed agricultural decision-makers to discern their attitudes toward climate prediction, management alternatives, and the use of simulation models to help determine improvements in agricultural management. In Argentina, the farmers themselves and their consultants are considered principal end-users of the ENSO-based agricultural recommendations that would be the study's ultimate product. In Costa Rica (where farms are smaller and options fewer), the more likely end-users and decision-makers appear to be industry and government groups, such as the Ministry of Agriculture. In Mexico, where the irrigation districts are highly organized, end-users/decision-makers include individual farmers, members of irrigation "modules" at the district level, and delegates from the federal-level National Water Commission.

The researchers performed extensive statistical analysis of ENSO associations with historical climate and crop production data for each country. Guided by these findings, as well as by local management practices and decision-makers' suggestions for ENSO-based management, they developed methodologies for integrating climate prediction into agricultural decision-making in each area. For Argentina and Costa Rica, as well as for ID 11 in Mexico, a model-based "crop management optimization" approach was used. Data on local weather conditions, soil properties, crop variety, and economics were used to generate estimates of the economic value of ENSO knowledge for one or more sites in each of the three countries. The per-hectare estimate is the difference between optimum profits achievable with ENSO knowledge versus those achievable without such knowledge.

For ID 10 in Sinaloa, Mexico, a different approach was employed. Irrigation-district managers allocate water for agriculture in amounts that vary from year to year, on the basis of reservoir volumes and expected stream flow. The amount of water allocated in a given year greatly influences the area of land put into production and the types of crops grown. Because preliminary research found stream flow to be related to ENSO, Sinaloa presented the opportunity to broaden our investigations by exploring the potential role of ENSO in water allocation decisions. We therefore modified the existing reservoir management algorithm to incorporate the effects of ENSO-phase phenomena on stream flow into the reservoirs. The algorithm was tested against historical stream-flow data to determine whether water allocation decisions could be improved using ENSO information. (This algorithm does not include an economic component.)

This project, part of the IAI's Initial Science Program (ISP), is an outstanding example of how the results of targeted scientific research can be effectively used to help solve real-life problems



Resultados

En todos los países estudiados la precipitación es el parámetro climático relacionado con ENOS de mayor relevancia para la agricultura. Aún en los distritos irrigados de México, la precipitación es a veces necesaria para complementar el riego de los cultivos, y en cualquier caso, es la precipitación la que reabastece los reservorios para el riego. La precipitación media anual en las localidades estudiadas varía de 644 mm en el DI 11 en México hasta 1624 mm en Liberia, Costa Rica. En las cuatro localidades, la precipitación tiende a ser mayor durante los meses de verano, cuando los cultivos están creciendo (el verano en Pergamino tiene lugar entre octubre y marzo).

En varias localidades de las Pampas y en Liberia en Costa Rica, los datos de precipitación muestran una fuerte influencia de ENOS que alcanza su máximo en la época de crecimiento de los principales cultivos estudiados. En las Pampas, las precipitaciones más abundantes tienen lugar durante los años de El Niño, y las mayores producciones de maíz están fuertemente asociadas con El Niño en esta región. En Liberia, las lluvias más fuertes (y frecuentes inundaciones) están asociadas con La Niña; la producción de arroz generalmente supera la media en los años de La Niña, pero dado que las sequías son muy inusuales en esta región en cualquiera de las fases de ENOS, la correlación entre el rendimiento de los cultivos y ENOS es menos evidente que en Argentina. En el DI 11 en México, ENOS tiene una correlación aún menor con la precipitación y no se halló evidencia histórica de la influencia de ENOS en el rendimiento del maíz. Sin embargo, la precipitación se ve más afectada por la fase de ENOS en agosto, que es un período crítico para la producción del maíz, y los resultados de las simulaciones sugieren que las utilidades del maíz serían mayores durante los años de El Niño. Para los tres sitios donde se utilizó el modelo de optimización de cultivo (Pergamino, Liberia y Méjico DI 11), la Figura 2 muestra cómo las fases de ENOS afectan la precipitación durante los seis meses más importantes para el crecimiento de los cultivos en cada sitio, en la misma figura se pone de relieve la variabilidad interanual.

En la mayoría de las localidades de Argentina y en el DI 11 de México, los resultados de las optimizaciones mostraron que en promedio los beneficios estimados, teniendo en cuenta las fases del ENOS, superan en aproximadamente \$20/ha a aquellos estimados para todos los años (sin considerar la influencia del ENOS). Este resultado implica que los agricultores podrían incrementar las utilidades del maíz mediante el uso de pronósticos basados en ENOS para ajustar las prácticas de manejo de sus cultivos. Para Costa Rica, los resultados de las optimizaciones del modelo no mostraron mayor variación en los ingresos del arroz según la fase de ENOS; sin embargo el rendimiento esperado fue un 20% mayor en los años de La Niña, cuando la precipitación es mayor.

El caudal anual del río San Lorenzo en el DI de Sinaloa, tiende a superar la media en condiciones de El Niño y a estar por bajo de ella en condiciones de La Niña. Uno de los resultados del algoritmo de optimización de reservorios utilizado para esta localidad, fue que la extracción de agua debería reducirse sustancialmente durante los años La Niña en los casos en que el caudal del año anterior fuera mayor que lo normal. Hasta el momento, las fases de ENOS no han sido un factor considerado en la determinación anual de las reglas de operación de la represa, pero este análisis sugiere que sería posible definir políticas de operación basadas en la actividad de ENOS.

Results

Rainfall was found to be the ENSO-related climate parameter most relevant to agriculture in each country examined. Even in the irrigation districts of Mexico, rainfall is sometimes required to supplement irrigation of crops; and in any case, rainfall replenishes the irrigation reservoirs. Mean annual rainfall for the sites ranges from 644 mm at ID 11 in Mexico to 1624 mm at Liberia, Costa Rica. At all four sites, rainfall amounts tend to be higher during the summer months, when crops are grown (summer in Pergamino is October through March).

At various Pampas sites, and at Liberia in Costa Rica, rainfall data show a strong ENSO influence that peaks during the growing season of the main crops investigated. On the Pampas, the heavier rainfall occurs during an El Niño year, and higher maize yields are strongly associated with El Niño in this region. At Liberia, the heaviest rainfall (and frequent flooding) is associated with La Niña; rice yields are generally above average in La Niña years, but since drought is far rarer in this region under either phase, the correlation between crop yield and ENSO is less evident than in Argentina. For ID 11 in Mexico, ENSO influence on rainfall is weaker still, and no historical evidence of ENSO influence on maize yield was found. However, rainfall is most affected by ENSO phase in the month of August, which is a critical period for maize production, and simulated results suggest that maize profits would be higher during El Niño years. For the three sites at which the crop optimization model was used (Pergamino, Liberia, and Mexico ID 11), Figure 2 summarizes how ENSO phase affects rainfall during the six months that constitute the major crop-growing season at each site and highlights the year-to-year variability.

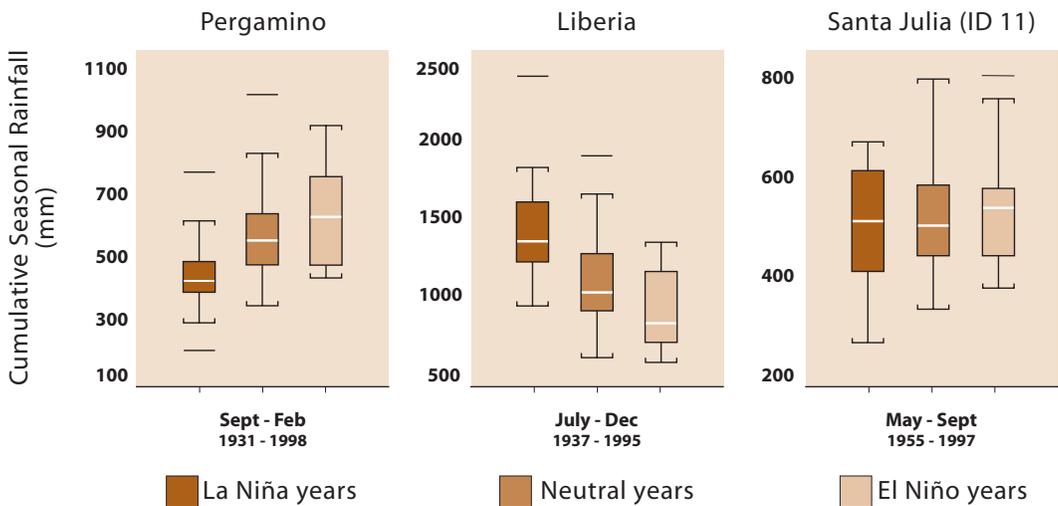


Figura 2
Figure 2

Cumulative growing season rainfall by ENSO phase at sites in Argentina, Costa Rica, and Mexico. Boxes indicate quartiles above and below median rainfall values.

Conclusiones

Los resultados de este proyecto indican que para muchos productores de los tres países estudiados, el pronóstico del clima representa una herramienta de utilidad para mejorar las decisiones de manejo de los cultivos, incluyendo fechas óptimas de siembra, mejores variedades de cultivos, aplicaciones de nitrógeno y la cantidad y momento de riego. Al mismo tiempo, los investigadores de los tres países manifestaron la necesidad de contar con pronósticos del clima perfeccionados y, particularmente la necesidad de integrar otros fenómenos continuos, tales como la temperatura de la superficie del océano Atlántico, con la información sobre ENOS para pronosticar el clima en estas regiones. Los trabajos futuros sobre el uso de los pronósticos del clima en la agricultura deberían mantener el énfasis en aplicaciones para los pequeños agricultores. Además, los investigadores enfatizaron la necesidad de incrementar o de complementar el apoyo financiero para esta investigación, que ha ido disminuyendo (tanto por parte de los gobiernos nacionales como por parte de las organizaciones internacionales).



James W. Jones



For most sites in Argentina, and for ID 11 in Mexico, the model-based optimizations found that profits estimated for ENSO years on the basis of knowledge of El Niño and La Niña conditions averaged about \$20/ha more than profits estimated for all years without taking those conditions into account. This result implies that farmers could expect to increase their maize profits by using ENSO-based forecasts to adjust crop management practices. For Costa Rica, the model optimizations for rice profits did not vary much by ENSO phase; however, expected yields were 20 percent higher in the La Niña years, when rainfall was highest.

At ID 10 in Sinaloa, annual stream flow from the San Lorenzo River tends to be above average under El Niño conditions and below average under La Niña conditions. Among the results of the reservoir-optimization algorithm used for this site was that water extraction should be substantially reduced during La Niña years if the previous year had higher than normal stream flow. Up to now, ENSO activity has not been a factor in the annual determination of reservoir operating rules, but this analysis suggests that it may be possible to define operating policies on the basis of ENSO activity.

Conclusions

The results of this project indicate that for many producers in all three countries studied, climate prediction represents a useful tool for improving crop management decisions, including optimum planting dates, best crop varieties, nitrogen applications, and irrigation amount and timing. At the same time, investigators in each of the three countries expressed a need for improved climate forecasting, and in particular for integrating other persistent phenomena, such as Atlantic sea surface temperatures, with ENSO information when forecasting climate in these regions. Further work on agricultural uses of climate forecasts should maintain a strong focus on applications for small farmers. In addition, the investigators stressed the need to enhance or to supplement support for this research, which has been dwindling (both from national governments and from international organizations).

James W. Jones

*IAI Research Project ISP III-132:
"Comparative Assessments of
Agricultural Uses of ENSO-Based
Climate Forecasts in Argentina, Mexico,
and Costa Rica".
Principal Investigator Dr. James W.
Jones, University of Florida, USA*

Servicio de Datos e Información del IAI: Promoción del intercambio de información científica

En 1996, el IAI comenzó a desarrollar un sistema de información para permitir la recolección, organización y posterior uso de datos e información sobre el cambio global en las Américas. Después de tres años de desarrollo y perfeccionamiento, con el apoyo del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales de Brasil (INPE) y la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (NSF), se presentó el sistema a las comunidades científicas y políticas, en diciembre de 1999.

El Servicio de Datos e Información del IAI (DIS) es una base de datos distribuida que usa Internet para compartir información relacionada con investigaciones sobre el cambio global. Está basado en una red de nodos nacionales cada uno de los cuales es responsable de recolectar los datos sobre el cambio global de las instituciones locales. Cada nodo opera un servidor que permite acceder a la información a través de un navegador convencional de Internet (por ejemplo, Netscape o MS Internet Explorer). Una búsqueda iniciada en cualquier nodo se extiende automáticamente a todos los nodos activos del sistema.

Actualmente el DIS está compuesto por el Nodo Coordinador que está ubicado en la Dirección Ejecutiva del IAI en Brasil. En el futuro, se irán añadiendo Nodos Nacionales (uno por cada país miembro del IAI) así como distintas Organizaciones Participantes (POs). Las POs son instituciones regionales que poseen información relacionada con el cambio global y que están conectadas con el IAI a través de los Nodos Nacionales.

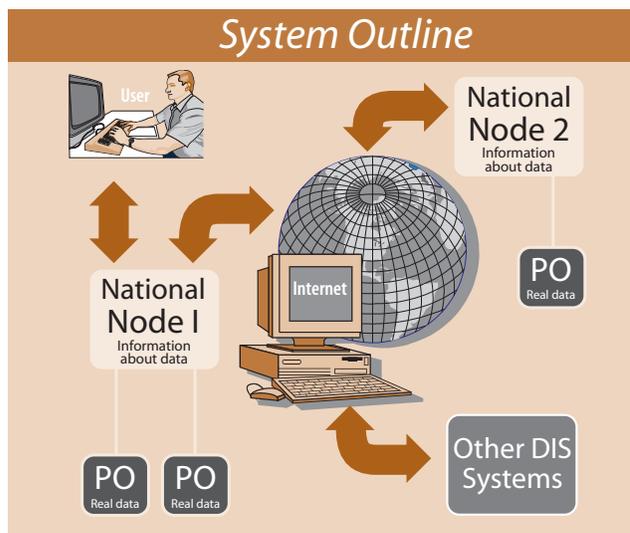


Figura 1 / Figure 1

La figura 1 representa un sistema DIS simplificado con dos Nodos Nacionales. POs están vinculadas con los Nodos Nacionales, para que sus datos estén disponibles en el sistema. A través de un simple conjunto de criterios de búsqueda, los usuarios del DIS pueden realizar sus búsquedas a través de cada Nodo Nacional y de una serie de sistemas de información conectados en todo el mundo.

El Nodo Coordinador del DIS está actualmente instalado en la Dirección Ejecutiva del IAI en San José de los Campos, Brasil. Las Organizaciones Participantes (Pos) conectadas a este Nodo son el INPE y el Servicio Meteorológico del Estado de Paraná (SIMEPAR) en Brasil. Otros sistemas de datos independientes a los que se puede acceder directamente a través del DIS son el Centro de Datos y Aplicaciones Socioeconómicas del Centro

para la Red de Información Internacional de Ciencias de la Tierra (CIESIN/SEDAC), el Directorio Maestro sobre Cambio Global de la NASA (GCMD) y la Base de Datos de Información sobre Recursos Globales del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA/GRID).

Debido a su fácil operación, el usuario del DIS del IAI no necesita tener grandes conocimientos de manejo. Otra característica importante del sistema DIS es su módulo integrado de búsqueda y recuperación de la información, con dos niveles de metadatos. El primero, denominado "conjunto de datos" o "directorio", identifica los datos en forma general; contiene información como títulos, palabras clave genéricas y elementos de resúmenes ("abstracts"). El segundo nivel, denominado "gránulo" o "inventario", brinda información adicional detallada sobre un conjunto

The IAI Data and Information Service: Promoting exchange of scientific information

In 1996, the IAI began the development of a data system that would enable the collection, organization, and subsequent use of global change data and information throughout the Americas. After three years of development and refinement, with the support of Brazil's National Institute for Space Research (INPE) and the U.S. National Science Foundation (NSF), the system was presented to the scientific and policy communities in December 1999.

The IAI Data and Information Service (DIS) is a distributed database system that uses the Internet to share information relevant to global change research. It is based on a network of national nodes, each of which is responsible for gathering global change data from local institutions. Each node operates a server, allowing access to information through a standard web browser (e.g., Netscape or MS Internet Explorer). A search initiated at any node is automatically propagated to all active nodes of the system.

The DIS currently consists of the Coordinator Node, located at the IAI Directorate in Brazil. In the future, National Nodes (one per IAI member country) will be added, as will several Participating Organizations (POs). The POs are regional institutions that maintain global-change-related data and are linked with the IAI through the National Nodes.

Figure 1 represents a simplified DIS system with two National Nodes. The National Nodes are associated with POs that use the system to make their data searchable. DIS users can search through every National Node and an array of other connected data systems worldwide via a single set of search criteria.

The DIS Coordinator Node is currently installed at the IAI Directorate in São José dos Campos, Brazil. Participating Organizations connected to this Node are INPE and the Meteorological Service of the Brazilian State of Paraná (SIMEPAR). Other independent data systems directly searchable through the DIS are the Center for International Earth Science Information Network's Socioeconomic Data and Applications Center (CIESIN/SEDAC), NASA's Global Change Master Directory (GCMD), and the United Nations Environmental Programme's Global Resource Information Database (UNEP/GRID).

The IAI-DIS does not require a high level of user sophistication, owing to its ease of operation. Another important characteristic of the DIS system is its integrated search and retrieval module, which incorporates two levels of metadata. The first level, called the data set, or directory, identifies data in general terms; it includes information such as titles, generic keywords, and elements of an abstract. The second level, called the granule, or inventory, adds detailed information about one particular data set; it includes information such as specific keywords, time, geographical coverage, and links to actual data. In practical terms, a granule can be identified as one part of a data set and might be used for data sets that contain similar and related objects. For example, if a project generates more than one different result, a data set (the first level of metadata) is created to represent the project as a whole, and a granule (the second level of metadata) is created to represent each of the individual results.

de datos en particular; incluye información como palabras clave específicas ("key-words"), tiempo, cobertura geográfica y la conexión con los propios datos. En términos prácticos, un gránulo puede ser definido como una parte de un conjunto de datos y puede ser utilizado por otros conjuntos de datos que contienen objetos similares y relacionados. Por ejemplo, si un proyecto genera más de un resultado diferente, se crea un conjunto de datos (primer nivel de metadatos) para representar el proyecto como un todo, y un gránulo (segundo nivel de metadatos) para representar cada uno de los resultados.

En sólo una sesión del DIS, el usuario puede encontrar un conjunto de datos que se ajuste a su área de interés y seleccionar entonces los gránulos que le sean de utilidad basándose en las descripciones más detalladas que estos contienen. El usuario tiene la opción de bajar los datos seleccionados a su PC, en caso de que los mismos estén disponibles "en línea" ("on line"). El proveedor de la información tiene la opción de mantener la seguridad de sus datos por medio de una contraseña.

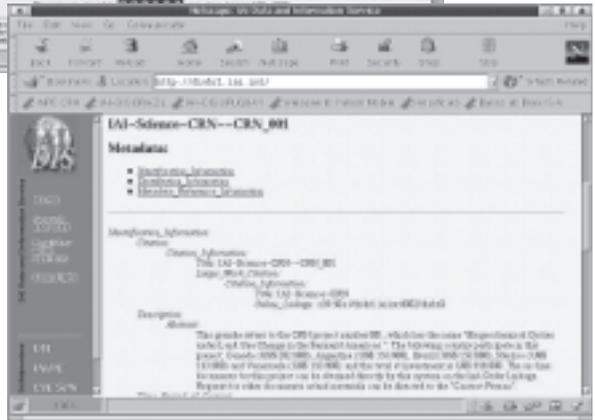
El DIS-IAI fomenta la cooperación nacional e internacional permitiendo a los investigadores -aún en instituciones pequeñas, con recursos computacionales limitados- un rápido y efectivo acceso a información relacionada al Cambio Global a través de la matriz completa de nodos, POs, y otros sistemas de datos del mundo, utilizando un conjunto de criterios de búsqueda estandarizado internacionalmente. También permite que las instituciones e investigadores divulguen y organicen los resultados de sus investigaciones en un formato lógico y estandarizado.

Cada país miembro del IAI es responsable de la instalación de un Nodo Nacional en alguna institución u organización local. A su vez, cada Nodo Nacional es responsable de conseguir la cooperación de POs afines y de asistirlos en la catalogación de sus datos para incorporarlos en el sistema.

Si desea recibir mayor información sobre el DIS, por favor envíe un e-mail al Coordinador del DIS-IAI en Brasil, iaidis@dir.iai.int. Para acceder al Nodo Coordinador, dirija su navegador de Internet a <http://disbr1.iai.int>.



IAI-DIS Website Main Page.



IAI-DIS Website Search Results

An example of a search for information on global change issues using the IAI-DIS system, showing the main page and the search results.

In a single DIS session, a user can find a data set fitting his or her area of interest and may then select suitable individual granules on the basis of their more detailed descriptions. If the desired data are available on line, the user may also choose to download them. The data provider has the option of maintaining security via password authentication.

The IAI-DIS fosters national and international cooperation by making it possible for researchers—even those at small institutions with limited computer resources—to quickly and effectively access global-change-related data throughout the full array of Nodes, POs, and other data systems worldwide, using an internationally standardized set of search criteria. It also allows institutions and researchers to publicize and organize the results of their research in a logical and standardized manner.

Each IAI member country is responsible for the installation of a National Node in some local institution or organization. Each National Node is in turn responsible for securing the cooperation of relevant POs and for helping them catalog their data for use in the system.

If you would like to receive more information about the DIS, please send an e-mail to the IAI-DIS Coordinator in Brazil, iaidis@dir.iai.int. To access the IAI-DIS Coordinator Node site, direct your browser to <http://disbr1.iai.int>.

Programa para Expandir la Capacidad Científica en las Américas (PESCA)

Desde 1994, el IAI ha estado promoviendo activamente en las Américas, la investigación cooperativa sobre el cambio global. En gran medida, a causa de estos esfuerzos, la cooperación científica relacionada con las cuestiones del cambio global en las Américas, es mucho más amplia de lo que era incluso diez años atrás. El éxito obtenido hasta el momento fue posible en gran medida a través de una activa asociación con la Fundación Nacional de Ciencias de los EE.UU. (NSF) para desarrollar programas tales como el Programa Científico Inicial (ISP) y el Programa de Redes de Investigación Cooperativa (CRN). La integración de las actividades científicas ha sido particularmente exitosa en Argentina, Brasil, Canadá, México, y EE.UU., donde las comunidades científicas son relativamente fuertes y están bien organizadas y tienen los medios para responder a las oportunidades relacionadas con el IAI. Sin embargo, a otros países miembro no les ha ido tan bien en la competencia para obtener subsidios del IAI.

Por esta razón, y en un esfuerzo por promover en forma equitativa el desarrollo científico e institucional de todos sus países miembro, el IAI ha iniciado recientemente el Programa para Expandir la Capacidad Científica en las Américas (PESCA). Este programa fue especialmente diseñado para aumentar la participación de científicos de aquellos países miembro que hasta ahora habían estado involucrados menos activamente en las actividades financiadas por el IAI. El PESCA (financiado por un subsidio de la NSF y por fondos especiales de la Dirección Ejecutiva del IAI) ha otorgado pequeños subsidios, definidos en base competitiva a través de una evaluación por pares. El rango de los subsidios es de US\$15.000 a \$30.000, permitiendo participar en programas en marcha del IAI, a los equipos científicos de estos países menos representados (principalmente el Programa Científico Inicial Ronda III y el Programa de Redes de Investigación Cooperativa).

El PESCA financia once pequeños proyectos científicos, de alrededor de un año de duración cada uno. La conexión con un programa existente del IAI, cada uno de los cuales involucra instituciones de por lo menos tres países miembro, permite a los científicos financiados por PESCA trabajar en forma cooperativa en una comunidad científica más amplia.



IAI Research Project ISP II-082: "The Effect of UV-B Radiation on Marsh Vegetation Along a Latitudinal Gradient". Principal Investigator Dr. Evamaria W. Koch, University of Maryland, USA



IAI Research Project ISP II-011: "The Impact of Climate Change on Near-Shore Marine Biodiversity in the Gulf of California". Principal Investigator Dr. Michael S. Foster, Moss Landing Marine Laboratories-San José State University, USA

Since 1994, the IAI has been actively promoting collaborative global-change research in the Americas. Largely because of these efforts, scientific collaboration on global-change issues in the Americas is much broader than it was even a decade ago. The successes achieved to date were made possible largely through an active partnership with the U. S. National Science Foundation (NSF) to develop programs such as the Initial Science Program (ISP) and the Collaborative Research Network (CRN). Integration of science activities has been particularly successful in Argentina, Brazil, Canada, Mexico, and the U. S., where the science communities are relatively strong and well-organized and have the means to respond to IAI-linked opportunities. Other IAI member countries, however, have not fared as well in competing for IAI grants.

For this reason, and in an effort to equitably promote the scientific and institutional development of all its member countries, the IAI has recently started the Program to Expand Scientific Capacity in the Americas (PESCA). This program was specifically designed to increase the participation of scientists from those member countries that up until now have been less actively involved in IAI-supported activities. PESCA (funded by an NSF grant and by the IAI's special Directorate funds) will be providing small grants, awarded on a competitive basis through peer-review evaluation. The grants will range from US \$15,000 to \$30,000, enabling scientific teams from these under-represented countries to participate in ongoing IAI programs (mainly the Initial Science Program Round III and the Collaborative Research Network).

PESCA will be supporting eleven small scientific projects, each of about one year's duration. The linkage with an established IAI program, each of which involves institutions of at least three member countries, will enable PESCA-supported scientists to work collaboratively within a wider science community.

Program to Expand Scientific Capacity In The Americas (PESCA)



Los once proyectos aprobados en el marco de PESCA son los siguientes:
The eleven projects approved under PESCA are as follows:

- **Analysing and understanding climate variability in the Caribbean Islands**
IAI Award: US \$22,000
Magaña, Victor (Universidad Nacional Autónoma de México—MEXICO);
Chen, Anthony (University of the West Indies—JAMAICA); and Taylor, Michael
(University of the West Indies—JAMAICA).
- **Predicting ENSO effects on sugar cane yields using a weather-generator and mechanistic crop modelling**
IAI Award: US \$24,600
Utset, Angel (Universidad de La Habana—CUBA); Cisneros, Pedro (Universidad
de Cuenca—ECUADOR); and Amarakoon, A. (University of the West Indies—
JAMAICA).
- **Impact of forestry on Uruguayan grasslands: changes in land-use patterns and ecosystem functioning**
IAI Award: US \$25,900
Paruelo, José (Universidad de Buenos Aires—ARGENTINA); Eguren, Gabriela (Uni-
versidad de La República—URUGUAY); Rodríguez, Claudia (Universidad de La
República—URUGUAY); Costa, Beatriz (Universidad de La República—URUGUAY);
and Altensor, Alice (Universidad de La República—URUGUAY).
- **Downscaling activities and their applications on studies of climate variability and change in South America**
IAI Award: US \$15,000
Nobre, Carlos (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais—BRAZIL);
Bravo de Guenni, Lelys (Universidad Simón Bolívar—VENEZUELA); and
Sansó, Bruno (Universidad Simón Bolívar—VENEZUELA).
- **An inventory of disasters in Chile, ENSO and non-ENSO related: La Red-Chile Project**
IAI Award: US \$30,000
Franco, Eduardo (Intermediate Technology Development Group—PERU); and
León, Alejandro (Universidad de Chile—CHILE).

- **Efectos de los cambios globales sobre la diversidad de la vegetación en ecosistemas insulares y continentales**

IAI Award: US \$28,000

Silva, Juan (Universidad de Los Andes—VENEZUELA); and
Herrera-Peraza, Ricardo A. (Instituto de Ecología y Sistemática—CUBA).

- **When oceans conspire: Examining the effect of concurrent SST anomalies in the tropical Atlantic and Pacific on Caribbean rainfall**

IAI Award: US \$25,000

Cornejo de Grunauer, Pilar (Escuela Superior Politécnica del Litoral—ECUADOR);
Taylor, Michael (University of the West Indies—JAMAICA); and Chen, Anthony
(University of the West Indies—JAMAICA).

- **Characterization of stratospheric and upper tropospheric aerosols over Central and South America**

IAI Award: US \$29,923

Canziani, Pablo O. (Universidad de Buenos Aires—ARGENTINA); and
Antuña, Juan Carlos (Instituto de Meteorología de Cuba—CUBA).

- **Estudios dendrocronológicos de eventos El Niño y otras variaciones climáticas**

IAI Award: US \$26,600

Luckman, Brian H. (University of Western Ontario—CANADA); Rodriguez, Rodolfo
(Universidad de Piura—PERU); Mabres, Antonio (Universidad de Piura—PERU);
and Woodman, Ronald (Instituto Geofísico del Peru—PERU).

- **Mercury in Andean Amazon river catchments—MAARC Project**

IAI Award: US \$30,000

McClain, Michael E. (Florida International University—USA); Betancourt, Oscar
(Fundación Salud Ambiente y Desarrollo—ECUADOR); and Lucotte, Marc
(University of Quebec—CANADA).

- **Aplicación de modelos numéricos de alta resolución en la simulación de la circulación atmosférica a escala local y regional en áreas del Caribe**

IAI Award: US \$16,500

Magaña, Victor (Universidad Autónoma de México—MEXICO); and
Mitrani Arenal, Ida (Instituto de Meteorología—CUBA).

Desarrollo de la Capacidad Científica a través de la Capacitación y la Educación



Uno de los principales objetivos del IAI es expandir la capacidad científica en las Américas como medio de encarar las cuestiones relacionadas con el cambio global que tengan importancia regional. Los cambios ambientales globales que son objeto de tanta preocupación en la actualidad, están gobernados por una mirada de procesos naturales y sociales, y sólo una comprensión en profundidad de dichos procesos nos permitirá resolver los problemas relacionados con el cambio global. Los programas de Capacitación y Educación (C&E) son un mecanismo obvio para lograr dicha comprensión. En particular, estos programas son el fundamento para el desarrollo de redes de científicos e instituciones científicas que trabajen en forma cooperativa sobre temas del cambio global de importancia para las Américas.

El IAI organiza su apoyo al C&E alrededor de los cuatro amplios temas de su Agenda Científica, intentando atraer a investigadores de tantos países miembro como sea posible y de todos los niveles (estudiantes universitarios, graduados, y post-doctorales). Como un objetivo principal ha sido el desarrollo de capacidades en América Latina, el IAI se puso como prioridad financiar la capacitación de científicos de América Latina tanto en sus países de origen como en otros. El IAI espera contribuir por medio de este financiamiento, al desarrollo de un nuevo grupo de científicos, educados bajo el principio de la cooperación multinacional y multidisciplinaria, que conducirá la investigación del cambio global en el futuro, tanto en las Américas como en el mundo.

El financiamiento de la capacitación y educación toma una variedad de formas tales como becas, subsidios, talleres de capacitación, cursos breves y la entrega de material educativo. A continuación se presentan algunos ejemplos:

- Por medio de un Memorandum de Entendimiento (MoU) firmado con el Centro Antropológico para la Capacitación y la Investigación del Cambio Ambiental Global (ACT) de la Universidad de Indiana, el IAI está contribuyendo en la investigación de las dimensiones humanas del cambio ambiental global en el período 1998–2003. El IAI y el ACT financiaron conjuntamente la participación de dos estudiantes de América Latina en el Instituto de Verano del ACT/ Universidad de Indiana sobre Monitoreo Ambiental y Aplicación de Evaluaciones en las Américas, en el verano del año 2000, (dicho instituto tuvo lugar en la Universidad de Indiana, Bloomington, Indiana, del 5 al 23 de junio de 2000). El propósito del Instituto de Verano es compartir el conocimiento sobre las dimensiones humanas de la investigación del cambio global y discutir el modo en que pueden llevarse a cabo los programas de investigación inter-disciplinaria, entre la comunidad académica. Entre los participantes hubo científicos de varios países que ya son reconocidos expertos en investigación, así como especialistas más jóvenes que recién están comenzando su investigación en estos temas.
- El IAI y la Universidad de Miami (UM), financiados por la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU., organizan en forma conjunta un Instituto de Verano sobre Ciencias Interdisciplinarias en las Américas para el período 1999–2001. Esta nueva iniciativa está específicamente destinada a fortalecer la comunicación y la cooperación entre los científicos naturales y sociales de las Américas. El Primer Instituto de Verano del IAI/UM (realizado en Miami, Florida, EE.UU., del 11 al 30 de julio de 1999) estudió el tema de las “Interacciones entre la Variabilidad Climática Estacional a Interanual y los Sistemas Humanos.” El tratamiento de este tema se centró en cómo la variabilidad climática, asociada principalmente con el fenómeno de El Niño Oscilación Sur (ENOS) afecta a importantes sectores socioeconómicos (por ejemplo, la agricultura, el manejo

IAI Research Project ISP III-132:
“Comparative Assessments of Agricultural
Uses of ENSO-Based Climate Forecasts in
Argentina, Mexico, and Costa Rica”.
Principal Investigator Dr. James W. Jones,
University of Florida, USA

Building Scientific Capacity through Training and Education

One of the IAI's main objectives is to expand scientific capacity in the Americas as a means of addressing environmental issues of regional importance. The global environmental changes that are the focus of so much concern today are governed by myriad natural and social processes, and only an in-depth understanding of those processes will enable us to solve global change problems. Training and education (T&E) programs are an obvious mechanism for gaining such an understanding. In particular, these programs are the foundation for the development of networks of scientists and scientific institutions working collaboratively on global change issues of importance to the Americas.

The IAI organizes its T&E support around the four broad themes of its Science Agenda, attempting to engage nationals from as many member countries as possible and at all levels (undergraduate, graduate, and post-doctoral). Because a major focus has been capacity building in Latin America, the IAI has made it a priority to support scientists from Latin America, for training either in their home countries or in other countries. Through such support, the IAI hopes to contribute to the development of a new cadre of scientists, educated under the principle of multinational and multidisciplinary collaboration, who will lead future global change research in the Americas and the world.

Training and education support takes a variety of forms, such as scholarships, fellowships, training workshops, short courses, and educational materials. Some examples follow:

- Through a Memorandum of Understanding (MoU) signed with the Anthropological Center for Training and Research on Global Environmental Change (ACT) of Indiana University, the IAI is contributing to research into the human dimensions of global environmental change for the period 1998–2003. In the summer of 2000, the IAI and the ACT jointly supported the participation of two Latin American scientists in the ACT/Indiana University Summer Institute on Environmental Monitoring and Assessment Applications in the Americas (held at Indiana University, Bloomington, Indiana, June 5–23, 2000). The purpose of the Summer Institute was to share knowledge within the scholarly community about the human dimensions of global change research and how interdisciplinary research programs can be conducted. Participants included scientists from several countries who are already established research scholars, as well as younger scholars just starting their research on these topics.
- The IAI and the University of Miami (UM), supported by the U. S. National Science Foundation, together organized a Summer Institute on Interdisciplinary Science in the Americas for the period 1999–2001. This new initiative is specifically intended to strengthen communication and collaboration among natural and social scientists from the Americas. The First IAI/UM Summer Institute (held in Miami, Florida, USA, July 11–30, 1999) explored the theme of "Interactions between Seasonal to Inter-annual Climate Variability and Human Systems." Research into this theme focused on how climate variability associated mainly with the El Niño-Southern Oscillation (ENSO) phenomenon affects important socioeconomic sectors (e.g., agriculture, management of water resources). In particular, the participants explored the implications of the emerging capability to forecast ENSO events with a lead time of several months, and the feasibility of incorporating ENSO-related information into decision-making and policy-making processes.

The IAI hopes to contribute to the development of a new cadre of scientists, educated under the principle of multinational and multidisciplinary collaboration, who will lead future global change research in the Americas and the world.

de los recursos hídricos). En particular, los participantes investigaron las implicancias de la incipiente capacidad de pronosticar los eventos de ENOS con una anticipación de varios meses y la viabilidad de incorporar información relacionada con ENOS en los procesos de toma de decisiones e implementación de políticas.

El primer Instituto de Verano del IAI/UM contó con veinte participantes, entre los que había profesionales que están en el inicio o a mitad de sus carreras, así como estudiantes graduados avanzados de universidades, instituciones de investigación, y agencias tanto gubernamentales como no gubernamentales de doce países miembro del IAI.

El programa incluyó clases formales, prácticas de “mini proyectos” de investigación, y una serie de otras actividades centradas en el tema de las ciencias interdisciplinarias. Las conferencias a cargo de expertos del IAI introdujeron a los participantes de diversas disciplinas en las múltiples dimensiones de este tema. Varios conferencistas invitados, todos ellos científicos con reconocida experiencia a nivel mundial, discutieron varios sub-temas de interés. Los mini proyectos fueron diseñados para poner de relieve la necesidad de la cooperación multidisciplinaria y multinacional en el tratamiento de problemas relacionados con el cambio global que tienen múltiples dimensiones naturales y sociales. Durante este Instituto de Verano, los participantes cooperaron en dos proyectos de este tipo: uno de ellos centrado en el fenómeno ENOS y la producción agrícola en Argentina, y el otro, en la variabilidad climática y los recursos hídricos en Ecuador.

- Una de las actividades más importantes, en cuanto a C&E, financiadas por el IAI desde 1996 es el otorgamiento de becas a científicos de grado, graduados y post-graduados relacionados con programas científicos formales del IAI. Los que reciben estas becas no sólo obtienen recursos financieros para realizar sus estudios, sino que también se benefician por el contacto con el ambiente científico y por las oportunidades de relacionar sus estudios de grado con actividades de investigación en curso—viajes de campo, experimentos de laboratorio, estudios comparativos en varios países de la región y por el intercambio de datos y conocimientos científicos con otros investigadores de la red del IAI.

Programa/Actividad	Título	Cantidad de Estudiantes Apoyados	Area de Capacitación
Programa Científico Inicial	Licenciado	22	Temas de la Agenda Científica del IAI
	Maestro	55	
	Doctor	15	
Programa de Redes de Investigación Cooperativa	Licenciado	7	Temas de la Agenda Científica del IAI
	Maestro	5	
	Doctor	17	
Primer Instituto de Verano del IAI/UM	—	20	Interacciones entre la Variabilidad Climática Estacional a Interanual y los Sistemas Humanos

Como la capacitación y educación de futuros científicos es fundamental para el avance continuado de la investigación del cambio global en las Américas, el IAI sostendrá su compromiso de desarrollar la capacidad científica en las Américas, teniendo las actividades de C&E como una alta prioridad.



The first IAI/UM Summer Institute drew twenty participants. They included early- to mid-career professionals as well as advanced graduate students from universities, research institutions, and both governmental and nongovernmental agencies, representing twelve IAI member countries.

The program included formal lectures, hands-on research “mini-projects,” and a number of other activities centering on the theme of interdisciplinary science. Lectures by IAI leaders introduced participants from diverse disciplines to the various dimensions of this theme. A number of guest lecturers, each a world-class scientist with recognized expertise, discussed various sub-themes of interest. The mini-projects were designed to emphasize the need for multidisciplinary, multinational collaboration when dealing with global change problems having multiple natural and social dimensions. Participants collaborated on two such projects during this Summer Institute: one focused on ENSO phenomena and agricultural production in Argentina and one on climate variability and water resources in Ecuador.

Participants of the First IAI/UM Summer Institute on Interdisciplinary Science in the Americas – “Interactions between Seasonal to Inter-annual Climate Variability and Human Systems,” Miami, FL, USA, July 11-30, 1999

- One of the most important T&E activities supported by the IAI, begun in 1996, is the granting of fellowships to undergraduate, graduate, and post-graduate scientists associated with formal IAI science programs. The recipients of these grants not only are provided with financial resources to conduct their studies but also benefit from exposure to the scientific environment and from opportunities to link their degree studies with ongoing research activities—field trips, laboratory experiments, comparative studies in several countries of the region, and exchange of scientific data and knowledge with other investigators through the IAI network.

Because the training and education of future scientists is critical to the continued advance of global change research in the Americas, the IAI will maintain its commitment to building scientific capacity in the Americas, with T&E activities as a high priority.

Program/Activity	Degree Level	Number of Students Supported	Training Area
Initial Science Program	Bachelor	22	Themes of the IAI Science Agenda
	Master	55	
	Ph.D.	15	
Collaborative Research Network	Bachelor	7	Themes of the IAI Science Agenda
	Master	5	
	Ph.D.	17	
First IAI/UM Summer Institute	—	20	Interactions between Seasonal to Inter-annual Climate Variability and Human Systems

Reuniones

Como todos los años, en 1999–2000 el IAI financió o co-financió una serie de reuniones diseñadas para promover cooperación multinacional nueva, desarrollar redes científicas, intercambiar información, y desarrollar la capacidad científica en las Américas. Estas reuniones incluyeron talleres, conferencias, seminarios, cursos de campo, etc.

Reuniones Científicas/Técnicas

- International Conference on the Impacts of Population and Markets on the Sustainability of Ocean and Coastal Resources, 3 al 4 de junio de 1999, Seattle, WA, EE.UU..
- 1999 Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community, 24 al 26 de junio de 1999, Kanagawa, Japón.
- Climate and Agriculture (CLIMAG) Workshop, 27 al 29 de setiembre de 1999, Ginebra, Suiza.
- Pre-Meeting on Latin Basins, 11 al 13 de noviembre de 1999, Bahía Blanca, Argentina.
- Fourth Open Science Meeting on Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone (LOICZ), 15 al 18 de noviembre de 1999, Bahía Blanca, Argentina.
- Hydrology Field Course, 1^o al 14 de junio de 2000, Rancho Grande, Brasil.
- LBA Open Science Meeting, 26 al 30 de junio de 2000, Belém, Brasil.

Reuniones Institucionales

- Consejo Ejecutivo:
Décima reunión del Consejo Ejecutivo, 2 al 3 de diciembre de 1999, Caracas, Venezuela.
- Comité Asesor Científico:
Duodécima reunión del Comité Asesor Científico, 18 al 19 de noviembre de 1999, Tucson, AZ, EE.UU..
Decimotercera reunión del Comité Asesor Científico, 10 al 11 de mayo de 2000, Miami, FL, EE.UU..
- Programa CRN:
Primera reunión de los Investigadores Principales (PIs) del Programa CRN, 8 al 9 de mayo de 2000, Miami, FL, EE.UU..



IAI Scientists at the First Meeting of the Principal Investigators (PIs) of the CRN Program, May 8–9, 2000, Miami, FL, USA

As it does each year, in 1999–2000 the IAI supported or co-sponsored a number of meetings designed to promote new multinational cooperation, develop scientific networks, exchange information, and build science capacity in the Americas. These meetings consisted of workshops, conferences, seminars, field courses, etc.

Meetings

Scientific/Technical Meetings

- International Conference on the Impacts of Population and Markets on the Sustainability of Ocean and Coastal Resources, June 3–4, 1999, Seattle, WA, USA.
- 1999 Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community, June 24–26, 1999, Kanagawa, Japan.
- Climate and Agriculture (CLIMAG) Workshop, September 27–29, 1999, Geneva, Switzerland.
- Pre-Meeting on Latin Basins, November 11–13, 1999, Baia Blanca, Argentina.
- Fourth Open Science Meeting on Land-Ocean Interactions in the Coastal Zones (LOICZ), November 15–18, 1999, Baia Blanca, Argentina.
- Hydrology Field Course, June 1–14, 2000, Rancho Grande, Brazil.
- LBA Open Science Meeting, June 26–30, 2000, Belém, Brazil.

Institutional Meetings

- Executive Council:
Tenth meeting of the Executive Council, December 2–3, 1999, Caracas, Venezuela.
- Scientific Advisory Committee:
Twelfth meeting of the Scientific Advisory Committee, November 18–19, 1999, Tucson, AZ, USA.
Thirteenth meeting of the Scientific Advisory Committee, May 10–11, 2000, Miami, FL, USA.
- CRN Program:
First meeting of the Principal Investigators (PIs) of the CRN Program, May 8–9, 2000, Miami, FL, USA.

Miembros de los Organos Institucionales del IAI

Members of IAI Institutional Organs

CONFERENCIA DE LAS PARTES DEL IAI (un asterisco después del nombre de un país indica que el mismo formó parte del Consejo Ejecutivo en el período 1998–2000)

IAI CONFERENCE OF THE PARTIES (an asterisk after the name of a country indicates that the country was a member of the Executive Council for the period 1998–2000)

ARGENTINA *

Carlos Eduardo Ereño (Executive Council Chair), Comisión Nacional para el Cambio Global (CNCG)

BRAZIL *

Márcio Nogueira Barbosa, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
Antônio M. A. MacDowell, Agência Espacial Brasileira (AEB)

CANADA *

Gordon McBean, Environment Canada

CHILE

Eric Goles, Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT)

COLOMBIA

Pablo Leyva, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

COSTA RICA *

Eladio Zárate, Instituto Meteorológico Nacional (IMN) – Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)

CUBA *

Bárbara Garea, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

DOMINICAN REPUBLIC

Zoila González de Gutiérrez, Instituto Nacional de Protección Ambiental (INPRA)

ECUADOR

Santiago Carrasco, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT)

GUATEMALA

Hugo Figueroa, Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)

JAMAICA

Anthony Chen, University of West Indies at Mona

MEXICO *

Carlos Gay García, Instituto Nacional de Ecología (INE)
Rafael Martínez Blanco, Instituto Nacional de Ecología (INE)



Tenth Meeting of the IAI Executive Council, December 2–3, 1999, Caracas, Venezuela

PANAMA

Ricardo Anguizola, Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)

Gonzalo Menéndez Franco, Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)

PARAGUAY

Ruben García, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Asunción (UNA)

Genaro Coronel, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Asunción (UNA)

PERU

Pablo Lagos, Instituto Geofísico del Perú (IGP)

URUGUAY *

Raúl Michelini, Comisión Nacional para el Cambio Global (CNCG)

USA *

Margaret Leinen, National Science Foundation (NSF)

Robert W. Corell, National Science Foundation (NSF)

Paul Filmer, National Science Foundation (NSF)

Vanessa Richardson, National Science Foundation (NSF)

J. Michael Hall, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

Nancy Maynard, National Aeronautics and Space Administration (NASA)

VENEZUELA *

Manuel Rodríguez, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT)

David Pérez Hernández, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales

Grupos de Trabajo del Consejo Ejecutivo

Executive Council Working Groups

Comunicaciones **Communications**

Bárbara Garea (chair), Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Cuba
Carlos Eduardo Ereño, Comisión Nacional para el Cambio Global, Argentina
Paul Filmer, National Science Foundation, USA
Vanessa Richardson, National Science Foundation, USA
Diana Liverman, University of Arizona, IAI SAC
Eduardo Banús, IAI Directorate
Marcella O. Schwarz, IAI Directorate

Servicio de Datos e Información **Data and Information Service**

Paul Filmer (chair), National Science Foundation, USA
Luis Marcelo Achite, IAI Directorate
Eduardo Banús, IAI Directorate

Política Financiera y Administrativa **Financial and Administrative Policy**

Raúl Michelini (chair), Comisión Nacional para el Cambio Global, Uruguay
Antônio M. A. MacDowell; Agência Espacial Brasileira, Brazil
Luis Barreras, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Cuba
Vanessa Richardson, National Science Foundation, USA

Grupo de Trabajo para la Captación de Fondos **Fund Raising Working Group**

Robert W. Corell (chair), National Science Foundation, USA
Carlos Eduardo Ereño, Comisión Nacional para el Cambio Global, Argentina
Paul Filmer, National Science Foundation, USA
John Robinson, University of British Columbia, IAI SAC
Otis Brown, University of Miami, IAI SAC
Tom Malone, North Carolina State University, USA
Armando Rabuffetti, IAI Directorate;
Eduardo Banús, IAI Directorate

Reglas y Procedimientos **Rules and Procedures**

Antônio M. A. MacDowell (chair), Agência Espacial Brasileira, Brazil
Louis Brown, National Science Foundation, USA

Capacitación y Educación **Training and Education**

Otis Brown (chair), University of Miami, IAI SAC
Luiz Bevilacqua, Academia Brasileira de Ciências, IAI SAC
Maria Donoso, Centro del Agua del Trópico Humedo para America Latina y el Caribe (CATHALAC), Panama
Gustavo Necco, World Meteorological Organization (WMO)
Marcella O. Schwarz, IAI Directorate



Twelfth meeting of the Scientific Advisory Committee, November 18–19, 1999, Tucson, AZ, USA

Comité Asesor Científico (SAC)

Scientific Advisory Committee (SAC)

John W. B. Stewart, University of Saskatchewan, Canada (chair)

Luiz Bevilacqua, Academia Brasileira de Ciências, Brazil

Otis Brown, University of Miami, USA

Diana Liverman, University of Arizona, USA

Ernesto Medina, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Venezuela

Fernando Ortega, Centro de Antropología, Cuba

John B. Robinson, University of British Columbia, Canada

Carlos O. Scoppa, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Castelar, Argentina

Ronald Woodman, Instituto Geofísico del Perú, Peru



IAI Directorate Staff

IAI Directorate Staff

Personal de la Dirección Ejecutiva del IAI

Armando Rabuffetti
Director

Bradford P. Wilcox
Scientific Officer

(position vacant)
Financial Officer

Marcella Ohira Schwarz
Communications and Training and Education Officer

Eduardo M. Banús
CRN Project Manager

Luís Marcelo Achite
Data and Information Service Manager

Marcelo de Souza
Account Assistant

Luciana Queiroz
Secretary

Lígia Fróes
Secretary

Isabel Cristina Vega
Secretary

Antônio Oliveira
Clerk

PERSONAL DE IAI NEWSLETTER IAI NEWSLETTER STAFF

Editor: **Carlos Eduardo Ereño**
Staff: **Paula Richter, Silvia Romero, Sara Morcillo**
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

The publications in the following list describe the findings of research projects supported by the IAI. The information is reproduced as it was provided to the IAI by research project principal investigators up to June 2000. The publications are separated into three groups: Accepted for publication or in press; Already published; and Submitted for publication or in review.

ACCEPTED/IN PRESS

Alfaro, E., and F. Soley, "Ajuste de un modelo VAR como predictor de los campos de anomalías de precipitación en Centroamérica," *Top. Meteor. Oceanogr.*, accepted, 2000 (ISP 3-030)

Alfaro, E., and F. Soley, "Eventos Cálidos y Fríos en el Atlántico Tropical Sur," *Revista Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos, San José, Costa Rica*, accepted, in press, 2000 (ISP 3-030 / CRN-038)

Amador, J., R. Chacón, and S. Laporte, "Cuenca del Río Arenal: Análisis de los eventos La Niña 1988-89 y 1996," *Revista Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos, San José, Costa Rica*, accepted, in press, 2000 (CRN-038)

Amador, J., S. Laporte, and R. Chacón, "Cuenca del Río Arenal: Análisis de los eventos Niño de los años 1992-93, 1994-95 y 1997-98," *Revista Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos, San José, Costa Rica*, accepted, in press, 2000 (CRN-038)

Araújo, A.M.S., Sampaio, E.V.S.B., and Salcedo, I.H., "Mineralização do C e do N em solo cultivado com cana-de-açúcar, com e sem fertilização nitrogenada," *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, in press, 2000 (ISP 1-080)

Armesto, J.J., R. Rozzi, C. Smith-Ramirez, and J. Casperson, "Temperate forests," *In F.S. Chapin, O.E. Sala, and E. Huber Sannwald, editors. Future Scenarios of Global Biodiversity, Springer Verlag, New York*, in press, 2000 (CRN-012)

Augustine, D.J., and D.A. Frank, "Effects of migratory ungulates on spatial heterogeneity of soil nitrogen properties in a grassland ecosystem," *Ecology*, in press (CRN-012)

Awad, G., J.O. Roads, A.J. Miller, and D.R. Cayan, "An Ocean model response to NCEP, COADS and FSU surface flux fields," *Jour. of Geophysical Research*, Accepted pending minor revisions, 2000 (CRN-062)

Benjamín, T., P. Montañez, J. Jiménez-Osornio, and A. Gillespie, "Carbon, water and nutrient flux in Mayan homegardens in the Yucatán Península of México," *Agroforestry Systems*, in press, 2000 (ISP 1-080)

Bertram, D.F., S. McKinnell, and D.L. Mackas, "The seasonal cycle revisited: International variation and ecosystem consequences," *Prog. Oceanog.*, in press, 2000 (CRN-062)

Boninsegna, Jose A., and M. Hughes, "Volcanic signals in Temperature Reconstructions based on Tree Ring Records for North and South America", *In: Present and Past Inter-Hemispheric Climate Linkages in the Americas and their Societal Effects*, V. Markgraf (eds.), Academic Press, in press, 2000 (CRN-003)



Caamal, A., J.J. Jiménez-Osornio, A. Torres-Barragan, and A.L. Anaya, "The use of some allelopathic plants for weed control in agricultural management", *Journal of Agronomy*. Ruenes Morales, M.R., A. Aké Gómez, A. y J.J. Jiménez-Osornio. 1999. *El solar maya*. En: *Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán*, accepted, pp 236-245, 2000 (ISP 1-080 / CRN-001)

Chapin, F.S.III, O. Sala, and E. Huber-Sannwald (eds), "Scenarios of future biodiversity", *Springer-Verlag, New York*, in press (ISP 3-018 / CRN-012)

Chapin, F.S., O.E. Sala, E. Huber Sannwald, and R. Leemans, "The future of biodiversity in a changing world", In *F.S. Chapin, O.E. Sala, and E. Huber Sannwald, editors, Future Scenarios of Global Biodiversity, Springer-Verlag, New York*, in press, 2000 (CRN-012)

C. Shang, and Tiessen, H., "Carbon-13 turnover in organo-mineral fractions of a semiarid tropical forest soil cultivated with sorghum", *Soil Science Society of America Journal - based on work in Canada and Brazil*, in press, 2000 (CRN-001)

da Silveira, Luciano Marçal, Holm Tiessen, and Jean Philippe Tonneau, "Organic matter management in family agriculture of semiarid Paraíba, Brazil", In: *C. Martius, P.L.G. Vlek, H. Tiessen (eds.) Management of organic matter in tropical soils: scope and limitations. Kluwer, Dordrecht*, in press, 2000 (ISP 1-080)

Díaz, S., Briske, D., and McIntyre, S., "Range management and plant functional types", In: *Hodkinson, K. & A. Grice (eds) Global Rangelands: Progress and Prospects, CAB International, Wallingford*, in press (ISP 3-018)

Díaz, S., "Measurement and analysis of terrestrial ecosystem functioning with emphasis on primary producers", In: *Levin, S. (ed.) Encyclopedia of Biodiversity. Academic Press, San Diego*, in press (ISP 3-018)

Dirzo, R., and R. Sussman, "Tropical rain forests: human impact and extinction", In *R. Chazdon and T.C. Whitmore, editors. Classics in Tropical Ecology, Chicago University Press, Chicago*, in press, 2000 (CRN-012)

Dirzo, R., "Ecosystems of Central America", In *S.A. Levin, editor, Encyclopedia of Biodiversity, Academic Press, San Diego*, in press, 2000 (CRN-012)

Dirzo, R., "Forest ecosystem threats and value: Mexico as a case study", *Annals of the Missouri Botanical Garden*, in press, 2000 (CRN-012)

Dirzo, R., "Plant-mammal interactions: lessons for our understanding of nature and implications for biodiversity conservation", In *N. Huntley and M.C. Press, editors, Ecology: Challenges and Achievements, Blackwell, London*, in press, 2000 (CRN-012)

Dirzo, R., "Tropical forest" In *F.S. Chapin, O.E. Sala, and E. Huber Sannwald, editors, Future Scenarios of Global Biodiversity, Springer Verlag, New York*, in press, 2000 (CRN-012)

Enfield, D. B., and A.M. Mestas-Nuñez, "Decadal-to-multidecadal climate variability and its relationship to global sea surface temperatures", In: *Present and Past Inter-Hemispheric Climate Linkages in the Americas and their Societal Effects, V. Markgraf, (ed.), Cambridge University Press*, in press, 1999 (ISP 1-051)

IAI Research Project ISP III-132:
"Comparative Assessments of Agricultural
Uses of ENSO-Based Climate Forecasts in
Argentina, Mexico, and Costa Rica".
Principal Investigator Dr. James W. Jones,
University of Florida, USA

Enfield, D.B., and T.R. Baumgartner, "A 900 years record of interdecadal and centennial change from the California Current," *Paleoceanography*, 21 pp. 10 figures, in press, 2000 (CRN-062)

Epstein, H.E., M.D. Walker, F.S. Chapin III, and A.M. Starfield, "A transient, nutrient-based model of arctic plant community response to climatic warming," *Ecological Applications* 10. *Ecology*, in press (ISP 3-018)

Evans, M.N., Kaplan, A., Villalba, R., and Cane, M.A., "Globality and optimality in climate field reconstructions from proxy data," *In: Present and Past Inter-Hemispheric Climate Linkages in the Americas and their Societal Effects*, V. Markgraf (eds.), Academic Press, in press, 2000 (CRN-003)

Herguera, J. C., "On the stability of present productivity patterns in the last Glacial Equatorial ocean: Benthic foraminiferal records from an equatorial Pacific transect. Marine Micropaleontology Special," *Volume on Benthic Foraminifera as Proxies of Paleoproductivity* (eds.) F. Jorissen and E. Rohling, in press, 1999 (ISP 1-005)

H. Tiessen, E.V.S.B. Sampaio, and I.H. Salcedo, "Organic matter turnover and management in low input agriculture of NE Brazil," *Nutrient Cycling in Agroecosystems – based on work in Brazil and Canada*, in press, 2000 (ISP 1-080 / CRN-001)

Lizano, O. G., J. A. Amador, and R. Soto, "Caracterización de manglares en Centroamérica utilizando sensores remotos," *Revista de Biología Tropical (International Journal of Tropical Biology and Conservation)*, accepted, 2000 (ISP 3-030)

Lizano, O.G., J.A. Amador, and R.Soto, "Uso de sensores remotos en el estudio de los manglares del Golfo de Fonseca (Honduras) y Sierpe-Térraba (Costa Rica)," *En Antología del Encuentro Científico Elliot Coen París. 30 de Mayo 1997. Editor Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Editorial Instituto Geográfico Nacional, San José, Costa Rica.* in press, 2000 (ISP 3-030)

Luckman, B.H., and Villalba, R., "Assessing synchronicity of glacier fluctuations in the western cordillera of the Americas during the last millennium," *In Markgraf V., (ed) Interhemispheric Climate Linkages*, Academic Press, in press, 119-140, 2000 (CRN-003)

Marengo, José A., B. Liebmann, V.E. Kousky, N. P. Filizola, and I. C. Wainer, "Onset and End of the Rainy Season in the Brazilian Amazon Basin," *Journal of Climate*, in press, 2000 (CRN-055)

Menezes, R.S.C., I.H. Salcedo, and E.T., Elliott, "Influences of tree species on microclimate, litter, and soil nutrient dynamics in a silvopastoral system in semi-arid northeastern Brazil," *Agroforestry Systems*, accepted, May 2000 (CRN-001)

Mestas-Nuñez A.M., and D.B. Enfield, "Rotated global modes of non-ENSO sea surface temperature variability," *J. Climate*, 11, in press, 1999 (ISP 1-051)

Molina-Cruz Adolfo, M.C. Pérez-Cruz Ligia L., and Dra. Monreal-Gómez Ma. Adela, "Oceanographic and productivity variability recorded in radiolaria and silicoflagellates for the past two millenia: records from the lower Gulf of California," *Marine Micropaleontology*, in press, 1999 (ISP 1-005)



Mora, I., and J. Amador, "El ENOS, el IOS y la corriente en chorro de bajo nivel en el oeste del Caribe", *Revista Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos, San José, Costa Rica*, accepted, in press, 2000 (CRN-038)

Sala, O., F.S. Chapin III, R.H. Gardner, W.K. Lauenroth, H.A. Mooney, and P.S. Ramakrishnan, "Biodiversity and global change", *In Implications of global change for natural and managed ecosystems: a synthesis of GCTE and related research* (B.H. Walker, W.L. Steffen, J. Canadell, and J.S.I. Ingram, eds), Cambridge Univ. Press, Cambridge, in press, 2000 (ISP 3-018)

Shang, C., and H. Tiessen, "Carbon Turnover and $\delta^{13}C$ in Organo-mineral Fractions of a Tropical Dry Forest Soil Under Cultivation", *Soil Sci. Soc. Am.*, in press, 2000 (ISP 1-080)

Soley, F., and E. Alfaro, "Aplicación de análisis multivariado al campo de anomalías de precipitación en Centroamérica", *Revista Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos, San José, Costa Rica*, accepted, in press, 2000 (ISP 3-030 / CRN-038)

Souza, M.M.A., and Sampaio, E.V.S.B., "Variação temporal da estrutura dos bosques de mangue de Suape – PE", *Acta Botânica Brasileira*, in press, 2000 (ISP 1-080)

Urcelay, C., and Díaz, S., "Efecto del disturbio sobre las comunidades micorrícicas de un arbustal serrano", *Actas del 17th. Congreso Argentino de las Ciencias del Suelo*, in press (ISP 3-018)

Vernet, M., and W. Kozlowski, "Ultraviolet radiation and the Antarctic coastal marine ecosystem", *In: Ecosystems and Ultraviolet Radiation*, C.S. Cockwell and A.R. Blaustein (Eds.) Springer-Verlag, New York, in press, 2000 (CRN-026)

Villalba, R., D'Arrigo, R.D., Cook, E.R., Wiles, G., and Jacoby G.C., "Decadal-scale climatic variability along the extratropical western coast of the Americas: Evidences from tree-ring records", *In: Present and Past Inter-Hemispheric Climate Linkages in the Americas and their Societal Effects*, V. Markgraf (eds.), Academic Press, in press, 2000 (CRN-003)

Watson E., and Luckman B.H., "Dendroclimatic reconstruction of Precipitation in the Southern Canadian Rockies", *The Holocene*, in press, 2000 (CRN-003)

PUBLISHED

Aguiar, M., and O. Sala, "Patch structure, dynamics and implications for the functioning of arid ecosystems", *Trends in Ecology and Evolution* **14**: 273-277, 1999 (ISP 2-051)

Alfaro, E., "Eventos Cálidos y Fríos en el Atlántico Tropical Norte", *Atmósfera*, 13(2), 109-119, 2000 (ISP 3-030 / CRN-038)

Alves, G.D., Sampaio, E.V.S.B., Salcedo, I.H., and Silva, V.M., "Potencial de mineralização de N e de C em vinte solos de Pernambuco", *Revista Brasileira de Ciência do Solo* **23**:245-256, 1999 (ISP 1-080)

Amador, J. A., V. O. Magaña, and J. B. Perez, "The Low Level Jet and Convective Activity in the Caribbean", *Preprints 24th Conference in Hurricanes and Tropical*

IAI Research Project ISP III-132:
"Comparative Assessments of Agricultural
Uses of ENSO-Based Climate Forecasts in
Argentina, Mexico, and Costa Rica".
Principal Investigator Dr. James W. Jones,
University of Florida, USA

Meteorology, Fort Lauderdale, Fla., American Meteorological Society, 114-115, 2000 (ISP 3-030)

Antonino, A.C.D., Sampaio, E.V.S.B., Dall'Olio, A. and, Salcedo, I.H., "Balanço hídrico de culturas de subsistência no semi-árido nordestino", *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, **4(1)**:29-34, 2000 (ISP 1-080 / CRN-001)

Ayón P., and Sánchez G., "Survey of the Abundance and Distribution of Anchovy Eggs of Perú Using CUFES. Instituto del mar del Perú", *GLOBEC Report. No. 14. Report of a Workshop on the use of the continuous underway fish eggs sampler (CUFES) for mapping spawning habitats of pelagic fish, San Sebastián, Spain, 9-11 February 2000 (CRN-062)*

Barbosa, M.P., et al, "El evento ENSO y sus implicancias en el semi-árido en el Estado de Paraíba, Brasil", *Desastres y Sociedad, Año 6, 9*:112-125, 2000 (CRN-031)

Barros, V., M. Gonzalez, B. Liebmann, and I. Camilloni, "Influence of the South Atlantic Convergence Zone and South Atlantic Sea Surface Temperature on Interannual Rainfall Variability in Southeastern South America", *Theoretical and Applied Climatology*, **67**, 123-133, 2000 (CRN-055)

Baruch, Z., R.R. Pattison, and G. Goldstein, "Responses to light and water availability of four invasive Melastomaceae in the Hawaiian Islands", *International Journal of Plant Science* **161**:107-118, 2000 (CRN-012)

Baumgartner T., and Loya S.D.H., "Incorporation of CUFES Into the IMECOCAL Ocean Monitoring Program of baja California, Mexico. CICESE, Mexico", *GLOBEC Report. No. 14. Report of a Workshop on the use of the continuous underway fish eggs sampler (CUFES) for mapping spawning habitats of pelagic fish (9-11 February 2000, San Sebastián, Spain)*, 2000 (CRN-062)

Baumgartner T., Durazo R., Lavaniegos B., Gaxiola G., Hernandez M., Green Y., Arenas V., Lluch S., and Gómez J., "The IMECOCAL Programme, 2000", *GLOBE International Newsletter*, 2000 (CRN-062)

Bayot B., I. Betancourt, Fanny Panchana, and José Melena, "Monitoreo Exploratorio de Patologías de Camarón", *Fundación CENAIM-ESPOL, Guayaquil, El Mundo Acuícola*, Vol. 6, No. 1, Febrero-Mayo 2000 (CRN-038)

Bazzio G. and Quiñones R., "Biological and ecological Characteristics of *Illex argentinus* (Cephalopoda, Ommastrephidae) relevant to the management of its Southwestern Atlantic fishery", *Gayana* **63(2)**:87-100, 1999 (CRN-062)

Berberly, E. H., and E. A. Collini, "Springtime precipitation and water vapor flux over southeastern South America", *Mon. Wea. Rev.*, **128**, 1328-1346, 2000 (CRN-055)

Biondi, F., Cayan, D.R., and W.H. Berger, "Decadal-scale changes in southern California tree-ring records", *Memoirs of the X Symposium on Global Change Studies*, p. 303-306, 1999 (ISP 1-005)

Biondi, F., Galindo-Estrada, I., Burton, A., Metcalfe, S. E., Cayan, D. R., and W. H. Berger, "A 400-year chronology from the North American Tropics", *Memoirs of the X Symposium on Global Change Studies*, p. 161-162, 1999 (ISP 1-005)



Bograd S. J., Digiacomio P., Durazo R., et al, "The State of California Current, 1999-2000: Forward to a New Regime?", *CalCOFI Rep.*, Vol. 41, 2000 (CRN-062)

Braun M., Osses J., "Applications of CUFES. Testing CUFES In Northern Chile September 1999, Instituto de Fomento Pesquero Chile," *GLOBEC Report. No. 14. Report of a Workshop on the use of the continuous underway fish eggs sampler (CUFES) for mapping spawning habitats of pelagic fish, San Sebastián, Spain*, 9-11 February 2000 (CRN-062)

B. Wick, H. Tiessen, and R.S.C. Menezes, "Land quality changes following the conversion of the natural vegetation into silvo-pastoral systems in semi-arid NE Brazil", *Plant and Soil* 222: 59-70, 2000 (ISP 1-080 / CRN-001)

Cabrera, S., and H.A. Fuenzalida, "Inter-annual variations of global UV radiation in Santiago, Chile (33.5° S)", *Geophysical Research Letters* 26 (19): 2945-2948, 1999 (ISP 2-135)

Calderón J., B. Bayot, I. Betancourt, and V. Alday, "Monitoreo del Virus de la Mancha Blanca en Ecuador", *Fundación CENAIM-ESPOL Guayaquil, El Mundo Acuicola*, Vol. 5, No. 2, Julio-Octubre 1999 (CRN-038)

Calderón J., B. Bayot, Stanislaus Sonnenholzner, María Herminia Cornejo, José Melena, and Fanny Panchana, "II Monitoreo del Virus de la Mancha Blanca (WSSV) en Ecuador", *Fundación CENAIM-ESPOL. Guayaquil, El Mundo Acuicola*, Vol. 6, No. 1, Febrero-Mayo 2000 (CRN-038)

Carter, R., LeRoy, S., Nelson, T., Laroque, C.P., and Smith, D.J., "Dendroglaciological investigations at Hilda Creek rock glacier, Banff National Park, Canadian Rocky Mountains", *Géographie physique et Quaternaire*, 53(3): 365-371 2000 (CRN-003)

Castillo, J., A. Caamal, and J.J. Jiménez-Osornio, "La diversidad de los cultivos de cobertura: una estrategia para la intensificación de la agricultura campesina en Yucatán, México", *Memorias del Seminario Internacional sobre Agrodiversidad Campesina*, 41-46, 1999 (ISP 1-080)

Chapin, F. S., E. S. Zavaleta, V.T. Eviner, R. L. Naylor, P. M. Vitousek, H. L. Reynolds, D. U. Hooper, S. Lavorel, O. E. Sala, S. E. Hobbie, M. C. Mack, and S. Diaz, "Functional and Societal Consequences of Changing Biotic Diversity", *Nature* 405: 234-242, 2000 (ISP 2-051 / ISP 3-018 / CRN-012)

Colenutt, M.E., and Luckman B.H., "Dendroclimatological Investigations of Douglas Fir in Waterton Lakes National Park, Alberta", *Final Report, Submitted to Waterton Lakes National Park, WLNP Cap Project #95466, Paleoecological Research*, (iii) + 78p, July 2000 (CRN-003)

Daneri G., Dellarossa V., Quiñones R., Jacob B., Montero P., and Ulloa O., "Primary production and community respiration on the Humboldt Current System of Chile and associated oceanic areas", *Marine Ecology Progress Series*, published, Vol. 197: 41-49, May 12, 2000 (CRN-062)

D'Arrigo, R.D., and Villalba, R., "Review of dendroclimatic research at high latitudes in South America: Indicators of atmosphere-ocean climate variability",

Dendrocronología en América Latina. F. Roig (ed.), EDIUNC, Mendoza, pag. 271-282, 2000 (CRN-003)

Díaz, S., M. Cabido, and F. Casanoves, "Functional implications of trait-environment linkages in plant communities", *In: E. Weiher & P.A. Keddy (eds.), Ecological Assembly Rules: Perspectives, Advances, Retreats, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 338-362, 1999 (ISP 3-018)*

Díaz, S., Perez-Harguindeguy, N., Vendramini, F., Basconcelo, S., Funes, G., Cabido, M. Cornelissen, H., and Falczuk, V., "Plant traits as links between ecosystem structure and functioning", *Proceedings of the VI International Rangeland Congress (Australia), 896-901, 1999 (ISP 3-018)*

Díaz, S., "Report on inter-calibration of filter radiometers to establish a network of ground instruments to measure ultraviolet radiation in South America", *SIO Report Reference Number 00-9, 2000 (ISP 2-135)*

Eissler Y., and Quiñones R., "Microplaktonic respiration of northern Chile during El Niño 1997-1998", *Journal of Plankton Research, Vol. 21 no. 12 pp. 2263-2283, 1999 (CRN-062)*

Enfield, D.B., and A.M. Mestas-Nuñez, "Global modes of ENSO and non-ENSO SST variability and their associations with climate", *In: El Niño and the Southern Oscillation: Multiscale Variability and its Impacts on Natural Ecosystems and Society, H.F. Diaz and V. Markgraf, eds, Cambridge University Press, 1999 (ISP 1-051)*

Esparza Alvarez, M. A., "Variabilidad de la comunidad de diatomeas en los sedimentos de la cuenca de San Lazaro, Baja California Sur, México", *MSc Thesis. CICESE: Baja California, México, 168 pp, 1999 (ISP 1-005)*

Franco, E., "El Niño en el Perú: hacia una contextualización de las respuestas sociales al Niño 1997/98", *Memorias del Seminario Permanente de Investigación Agraria (SEPIA VIII: Mesas regionales: Impacto de El Niño en el Perú), SEPIA, PREDES, Lutheran World Relief, Pags. 127-170, 1999 (CRN-031)*

Franco, E., "El Niño en el Perú: viejos y nuevos temas", *Desastres y Sociedad, Año 6, 9:82-95, 2000, (CRN-031)*

Franco, E., "La gestión de los riesgos de desastre ENSO desde una perspectiva social", *El Fenómeno El Niño: Investigación para una prognosis. Primer Encuentro de las Universidades del Pacífico Sur. Memoria. Universidad de Piura (UDEP), Universidad Técnica Particular de Loja, ITDG, IRAGER, Pags. 50-75, 1999 (CRN-031)*

Freeland H., "The 1997 El Niño: The View from Line-P", *CalCOFI., Rep. Vol. 41, 2000 (CRN-062)*

Funes, G., Basconcelo, S., Díaz, S., and Cabido, M., "Seed bank dynamics of *Lachemilla pinnata* (Rosaceae) in different plant communities of mountain grasslands in central Argentina", *Annali Botanici Fennici* **36**: 109-114, 1999 (ISP 3-018)

Funes, G., Basconcelo, S., Díaz, S., and Cabido, M., "Seed size and shape predict seed persistence in the soil bank in grasslands of central Argentina", *Seed Science Research* **9**: 341-345, 1999 (ISP 3-018)





Grimm, A. M., S. E. T. Ferraz, V. R. Barros, and M. B. Dorelo, "Intraseasonal variations of the South America summer monsoon," *CLIVAR Exchanges*, 5, 2, 13-17, 2000 (CRN-055)

Herguera, J. C., Olivier, B., Herbert, T., Esparza, A., Lange, C., and J. Candela, "Decadal to secular variability of the California Current for the last II centuries: Preservation and calibration of records from laminated sediments of the Baja California margin," *Memoirs of the X Symposium on Global Change Studies*, p. 163-164, 1999 (ISP 1-005)

Herzer, H.M. et al, "Predicción e imprevisión: ese es el dilema social," *Desastres y Sociedad*, Año 6, 9:96-111, 2000 (CRN-031)

Hobbie, S.E., A. Shevtsova, and F.S. Chapin III, "Plant responses to species removal and experimental warming in Alaskan tussock tundra," *Oikos* 84:417-434, 1999 (ISP 3-018)

Hoffman, W.A., and R.B. Jackson, "Vegetation-climate feedbacks in the conversion of tropical savanna to grassland," *Journal of Climate* 13:1593-1602, 2000 (CRN-012)

H. Tiessen, C. Weisbach, and R.S.C. Menezes, "Estimating the contribution of trees to available P," *Agroforestry Forum* 9:1-4, 1999 (ISP 1-080 / CRN-001)

Jackson, R.B., "Belowground processes and global change," *Ecological Applications* 10:397-483, 2000 (CRN-012)

Jackson, R. B., H. J. Schenk, E. G. Jobbágy, J. Canadell, G. D. Colello, R. E. Dickinson, C. B. Field, P. Friedlingstein, M. Heimann, K. Hibbard, D. W. Kicklighter, A. Kleidon, R. P. Neilson, W. J. Parton, O. E. Sala, and M. T. Sykes, "Belowground consequences of vegetation change and their treatment in models," *Ecological Applications* 10: 470-483, 2000 (ISP 2-051)

Jackson, R.B., M. J. Lechowicz, X. Li, and H.A. Mooney, "The roles of phenology, growth, and allocation in global terrestrial productivity," *In H.A. Mooney, B. Saugier, and J. Roy, editors. Terrestrial Global Productivity: Past, Present, and Future, Academic Press, San Diego*, Pages 61-82 (CRN-012)

Jiménez-Osornio, J.J., and A. López Pérez, "La escuela de agricultura ecológica U yits Ka'an," *Red de Gestión de Recursos Naturales* 17: 32-36, 1999 (CRN-001)

Jiménez-Osornio, J.J., M.R. Ruenes, and P. Montañez, "Agrodiversidad de los solares de la Península de Yucatán," *Red de Gestión de Recursos Naturales* 14:30-40, 1999 (ISP 1-080)

J.L. Blanco, L. Pizarro, T. DelaCuadra, G.A. Camacho, R. Martinezy, and J. Quintana, "Características Meteorológicas y Oceanográficas en el Pacífico Sudeste durante la declinación del Evento el Niño 1997-1998," *Informe Final de la XIII Reunión del Comité Científico del Programa EFEN. Guayaquil, Noviembre de 1998. Comisión Permanente del Pacífico Sur*, 1998 (CRN-062)

Jobbágy, E.G., and R.B. Jackson, "Global controls of forest line elevation in the northern and southern hemisphere," *Global Ecology and Biogeography* 9:253-268, 2000 (CRN-012)

IAI Research Project ISP III-132:
"Comparative Assessments of Agricultural
Uses of ENSO-Based Climate Forecasts in
Argentina, Mexico, and Costa Rica".
Principal Investigator Dr. James W. Jones,
University of Florida, USA

Jobbágy, E.G., and R.B. Jackson, "The vertical distribution of soil organic carbon and its relation to climate and vegetation," *Ecological Applications* **10**:423-426, 2000 (CRN-012)

Joly, C.A., Aidar, M.P.M., Klink, C.A., Mcgrath, D.G., Moreira, A.G., Moutinho, P., Nepstad, D.C., Oliveira, A. A., Pott, A., Rodal, M.J.N., and Sampaio, E.V.S.B., "Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation," *Ciência e Cultura* **51(5/6)**: 331-348, 1999 (CRN-001)

Kellner, A.M.E., Laroque, C.P., Smith, D.J., and Harestad, A.S., "Chronological dating of high-elevation snags on northern Vancouver Island, British Columbia," *Northwest Science* **74(3)**:215-256, 2000 (CRN-003)

Lara, A., R. Villalba, J.C. Aravena, A. Wolodarsky, and E. Neira, "Desarrollo de una red de cronologías de *Fitzroya cupressoides* (alerce) para Chile y Argentina," *In: Dendrocronología en América Latina, F. Roig (ed.), EDIUNC, Mendoza*, pag. 217-244, 2000 (CRN-003)

Lauenroth, W.K., I.C. Burke, and J. M. Paruelo, "Patterns of production and precipitation-use efficiency of winter wheat and native grasslands in the Central Great Plains of the United States," *Ecosystems* **3**:344-351, 2000 (CRN-012)

L. M. Aparicio, "Diagnóstico del uso actual de los recursos hídricos de la cuenca del Río Pachitea," *Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima*, 146 p., 1999 (CRN-047)

Luckman B.H., and Kavanagh T.A., "Impact of Climate Fluctuations on Mountain Environments in the Canadian Rockies," *Ambio*, **29**, 371-380, November, 2000 (CRN-003)

Luckman, B.H., and Youngblut, D., "Dendroclimatic Investigations in the Southwest Yukon: A Preliminary Assessment," *Report to Meteorological Service of Canada, Parks Canada and the Yukon Government*, iii + 52p., May 2000 (CRN-003)

Luckman B.H. and Youngblut, D., "Millennial-aged trees from Banff National Park," *Research Links*, **7,3 Winter 1999**, 15-17, 1999 (CRN-003)

Luckman, B.H., "The Little Ice Age in the Canadian Rockies," *Geomorphology*, **32**, 357-384, 2000 (CRN-003)

Markgraf, V., T.R. Baumgartner, J.P. Bradbury, H.F. Diaz, R.B. Dunbar, B. Luckman, G. Seltzer, T.W. Swetnam, and R. Villalba, "Paleoclimate reconstruction along the Pole-Equator-pole transect of the Americas (PEP 1)," *Quaternary Science Review*, **19**: 122-140, 2000 (CRN-062 / CRN-003)

McIntyre, S., Díaz, S., Lavorel, S., and Cramer Wolfgang, "Plant functional types and disturbance dynamics," *Journal of Vegetation Science* **10**: 603-606, 1999 (ISP 3-018)

Menezes, R.S.C., and Sampaio, E.V.S.B., "Agricultura sustentável no semi-árido nordestino," *In: Oliveira, T.S.; Romero, R.E.; Assis Jr., R.N.; Silva, J.R.C.S. (eds). Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido. Fortaleza, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo / Universidade Federal do Ceará*, pp. 20-46, 2000 (ISP 1-080 / CRN-001)

Menezes, R.S.C., and Salcedo I.H., "Influence of tree species on the herbaceous understory and soil chemical characteristics in a silvopastoral system in semi-arid northeastern Brazil", *Rev. Bras. Ci. Solo*, **23**:817-826, 1999 (CRN-001)

Mestas-Nuñez, A.M., and D.B. Enfield, "Eastern equatorial Pacific SST Variability: ENSO and Non-ENSO components and their Climatic Associations", *Journal of Climate*, **14**, 391-402 (CRN-038)

Miller A., Di Lorenza E., Neilson D.J., Cornuelle B.D., and Moisan J.R., "Modeling CalCOFI observation during El Niño: Fittin Physics and biology", *CalCOFI, Rep., Vol. 41*, 2000 (CRN-062)

Montes R., Quiñones R., "The effect of rainfall and runoff of the Bio-Bio and Itata rivers on the landings of the clams *Protothaca* and *Venus antiqua* in central-south Chile", *Revista Chilena de Historia Natural*, **72**: 13-30, 1999 (CRN-062)

Müller, G. V., M. N. Nuñez, and Marcelo E. Seluchi, "The relationship between ENSO cycles and frost events within the Pampa Húmeda region", *International Journal of Climatology*, **20**, 1619-1637, 2000 (CRN-055)

Naeem, S., F.S. Chapin III, R. Costanza, P.R. Ehrlich, F.B. Golley, D.U. Hooper, J.H. Lawton, R.V. O'Neill, H.A. Mooney, O.E. Sala, A.J. Symstand, and D. Tilman, "Biodiversity and ecosystem functioning: maintaining natural life support processes", *Issues in Ecology* **4**: 1-12, 1999 (ISP 3-018)

Olivier, B., "Variabilidad de la productividad de la Corriente de California: Registros de los foraminíferos pláncnicos en sedimentos laminados", *MSc Thesis. CICESE: Baja California, México*, 127 pp, 1999 (ISP 1-005)

Ortiz Pech, R., "El PROCAMPO analizado con un modelo de multiplicadores contables, estudio en una comunidad de Yucatán", *Boletín Economía Hoy* **32 (año V)**: 16-23, 1999 (CRN-001)

Ortiz Pech, R., "Estudio de la pobreza en la comunidad de Sahcabá, Yucatán, México", *Boletín Economía Hoy* **30 (año V)**: 17-19, 1999 (CRN-001)

Ortiz Pech, R., "La Matriz de Contabilidad Social, herramienta para la toma de decisiones políticas" *Boletín Economía Hoy* **28 (año V)**: 22-27, 1999 (CRN-001)

Ortiz Pech, R., "Otros indicadores socioeconómicos y sociodemográficos del Municipio de Hocabá, Yucatán, México", *Boletín Economía Hoy. Publicación Bimestral de la Facultad de Economía, UADY*, nº 33, 1999 (CRN-001)

Ortiz Pech, R., "Resultado de la Matriz de Contabilidad Social para el Municipio de Hocabá, Yucatán", *Boletín Economía Hoy* **31 (año V)**: 18-23, 1999 (CRN-001)

Paruelo, J.M., O.E. Sala, and A.B. Beltrán, "Long-term dynamics of water and carbon in semi-arid ecosystems: a gradient analysis in the Patagonian steppe", *Plant Ecology* **150**:133-143, 2000 (CRN-012)

Pérez-Harguindeguy, S., Díaz, S., Cornelissen, H., Vendramini, F., Cabido, M., and

Castellanos, A., "Chemistry and toughness predict leaf litter decomposition rates over a wide spectrum of functional types and taxa in central Argentina", *Plant and Soil* **218** (1/2): 21-30, 1999 (ISP 3-018)

Pucheta, E., Vendramini, F., Cabido, M., and Díaz, S., "Estructura y funcionamiento de un pastizal de montaña de Córdoba bajo pastoreo y exclusión", *Rev. Fac. de Agronomía, La Plata* **103**: 77-92, 1999 (ISP 3-018)

P.R. Waylen, and S. Laporte, "Flooding along the Pacific Slope of Costa Rica", *Hydrological Processes*, 13, p. 2623-2638, 1999 (ISP 3-022)

Rodbell, D.T., G.O. Seltzer, D.M. Anderson, M.B. Abbott, D.B. Enfield, and J.H. Newman, "A high-resolution ~15,000 year record of El Niño driven alluviation in southwestern Ecuador", *Science*, 283, 516-520, 1999 (ISP 1-051)

Roig, F.A., "Dendrocronología en los bosques del Neotrópico: revisión y prospección futura", *In Roig F. (ed) Dendrocronología en América Latina, EDIUNC*, 307-355, 2000 (CRN-003)

Roig, Fidel A. (ed), "Dendrochronology in Latin America", *EDIUNC - Book published with IAI support, Mendoza*, 434p., 2000, (CRN-003)

Sala, O.E., "Aboveground productivity in temperate grassland ecosystems", *In H.A. Mooney, J. Roy, and B. Saugier, editors. Terrestrial Global Productivity: Past, Present, and Future, Academic Press, San Diego* (CRN-012)

Sala, O.E., and A.T. Austin, "Methods of estimating aboveground net primary production", *In O.E. Sala, R.B. Jackson, H.A. Mooney, and R.W. Howarth, editors, Methods in Ecosystem Science, Springer Verlag, New York*, Pages 31-43, 2000 (CRN-012)

Sala, O. E., A. T. Austin, and L. Vivanco, "Temperate grassland and shrubland ecosystems", *In S. A. Levin, editor. Encyclopedia of Biodiversity. Academic Press, San Diego*, 2000 (ISP 2-051)

Sala, O.E., F.S. Chapin III, J.J. Armesto, E. Berlow, J. Bloomfield, R. Dirzo, E. Huber-Sanwald, L.F. Huenneke, R. Jackson, A. Kinzig, R. Leemans, D. Lodge, H.A. Mooney, M. Oesterheld, N.L. Poff, M.T. Sykes, B.H. Walker, M. Walker, and D.H. Wall, "Global biodiversity scenarios for the year 2100", *Science* **287**: 1770-1774, 2000 (ISP 3-018)

Sala, O. E., F. S. Chapin III, R. H. Gardner, W. K. Lauenroth, H. A. Mooney, and P. S. Ramakrishnan, "Global Change, Biodiversity and Ecological Complexity", *The terrestrial biosphere and global change: Implications for natural and managed ecosystems. Cambridge University Press, Cambridge*, Pages 304-328 in B. H. Walker, W. L. Steffen, J. Canadell, and J. S. I. Ingram, editors, 1999 (ISP 2-051)

Sala, O.E., R.B. Jackson, H.A. Mooney, and R.W. Howarth, "Methods Ecosystem Science", *Springer, New York*, 421 pp, 2000 (CRN-012)

Sala, O.E., R.B. Jackson, H.A. Mooney, and R.W. Howarth, "Methods in Ecosystem Science: Progress, tradeoffs, and limitations", *In O.E. Sala, R.B. Jackson, H.A. Mooney, and R. W. Howarth, editors, Methods in Ecosystem Science, Springer Verlag, New York*, Pages 1-3, 2000 (CRN-012)



Sala, Osvaldo E., and Terry Chapin, "Scenarios of Global Biodiversity for Year 2100", *GCTE News: Newsletter of the Global Change and Terrestrial Ecosystems Core Project of IGBP*, October, Vol 16:1-3, 2000 (CRN-012)

Sala, Osvaldo E., and Terry Chapin, "Scenarios of Global Biodiversity", *Global Change Newsletter: The International Geosphere-Biosphere Programme*, October, Vol 43:7-19, 2000 (CRN-012)

Salcedo, I.H., Leite, L., Vasconcelos, E., Souza, F., and Sampaio, E.V.S.B., "Produção de raízes finas sob vegetação de caatinga", *Workshop sobre sistema radicular: metodologias e estudos de caso, Aracajú, SE, 1999. Anais, EMBRAPA*, p.139-152, 1999 (ISP 1-080)

Sampaio, E.V.S.B., and Sampaio, Y., "Preservação da vegetação nativa, especialmente da caatinga: custos e responsabilidades", *Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 3, Recife, PE, 1999. Anais, Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, CD-ROM*, 17p, 1999 (ISP 1-080 / CRN-001)

Sánchez G., Caliens R., and Zuta S., "The 1997-98 El Niño and effects on the coastal marine ecosystem of Perú", *CalCOFI Rep.*, Vol. 41, 2000 (CRN-062)

Saulo, C.A., M. Nicolini, and S. C. Chou, "Model characterization of the South American low-level flow during the 1997-1998 spring-summer season", *Climate Dynamics*, Vol. 16, 867-881, 2000 (CRN-055)

Schwartzlose, R.J. Ahlheit, A. Bakum, T. Baumgartner, et al., "World-wide large scale fluctuations of sardine and anchovy populations", *South African Jour. of Marine Science*, V.21: 289-347, 1999 (CRN-062)

Stahle, D.W., Cook, E.R., Cleaveland, M.K., Therell, M.D., Meko, D.M., Grissino-Meyer, H.D., Watson E., and Luckman, B.H., "Epic 16th Century Drought over North America" *EOS, (Transactions American Geophysical Union)*, 81, 12, 121 and 125, March 21, 2000 (CRN-003)

Vernet, M., "Effects of UV radiation on the physiology and ecology of marine phytoplankton", *In: The effects of UV radiation in the marine environment. De Mora, S., S. Demers and M. Vernet (eds.) Cambridge University Press, Cambridge*, pp. 237-278, 2000 (ISP 2-135)

Villalba, R., "Dendroclimatology: a Southern Hemisphere Perspective", *In: Paleo and Neoclimates of the Southern Hemisphere: the state of the arts. P.Smolka y W.Volkheimer (editores). Springer*, pag. 105-143, 2000 (CRN-003)

Watson, E., Youngblut, D., Luckman, B. H., and Froelich, N., "Dendroclimatic Investigations in British Columbia, Alberta and the South West Yukon", *Final Report to the Meteorological Service of Canada, Collaborative Research Agreement*, nº 99DD-011, 73p, March 2000 (CRN-003)

Whitehead, K., and M. Vernet, "Influence of mycosporine-like amino acids (MAAs) on UV absorption by particulate and dissolved organic matter in La Jolla Bay", *Limnology and Oceanography* 45(8), 2000 (CRN-026)

Williams, D.G., and Z. Baruch, "African grass invasion in the Americas: ecosystem

consequences and the role of ecophysiology", *Biological Invasions* **2**:123-140, 2000 (CRN-012)

Zárate-Hoyos, G., and L. Albornoz Mendoza, "Maquiladoras: nueva estrategia de desarrollo rural", *Boletín Economía Hoy* **27 (año V)**: 17-26, 1999 (CRN-001)

Zárate-Hoyos, G., and L. Albornoz Mendoza, "Maquiladoras opción para la zona henequenera de Yucatán, México", *Revista Comercio Exterior* **49(10)**: 890-897, 1999 (CRN-001)

SUBMITTED/IN REVIEW

Broitman, B., S. A. Navarrete, F. Smith, and S.D. Gaines, "Geographic variation of southeastern Pacific intertidal communities: Associations with oceanographic features", *Marine Ecology Progress Series*, in review (ISP 2-078)

C. Weisbach, H. Tiessen, and J.J. Jimenez-Osornio, "Soil Properties under shifting cultivation (Milpa) in Yucatan" *Agronomie*, submitted, 2000 (CRN-001)

Durazo, R. and T.R. Baumgartner, "Evolution of Oceanographic Conditions of Baja California, Oct. 1997-July 1999", *Progress in Oceanography*, submitted, 2000 (CRN-062)

Finke, G.R., R. Venegas, and S. A. Navarrete, "Rocky intertidal oceanography revisited: An examination of the growth rates of two filter feeders with respect to upwelling and spatial dominance in central Chile", *Marine Ecology Progress Series*, in review (ISP 2-078)

García J.P., and Lara L.R., "Estudios del pastoreo del zooplancton de las aguas del Pacífico Mexicano", *Investigaciones del plancton, SOMPA, A.C.*, in review, 2000 (CRN-062)

García-Nuñez C., Azócar A., and Silva J.F., "Seed production and soil seed bank in three evergreen woody species from a neotropical savanna", *Journal of Tropical Ecology*, submitted, 2000 (CRN-062)

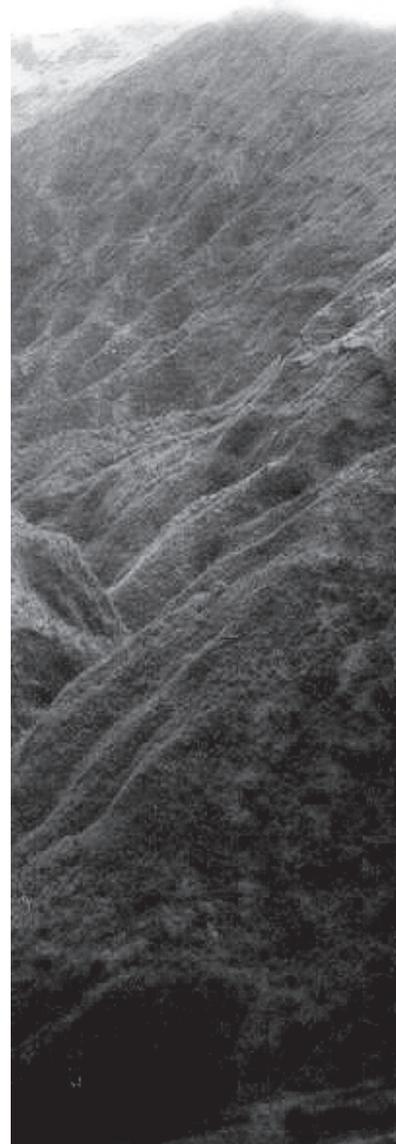
J.L. Blanco, A.C. Thomas, M.E. Carr, and P.T. Strub, "Seasonal Climatology of Hydrographic Conditions in the Upwelling Region of Northern Chile", *Journal of Geophysical Research (Oceans)*, submitted, 1999 (CRN-062)

Lara, A., Aravena, J.C., Villalba, R., Wolodarsky-Franke, A., Luckman, B.H., and Wilson R.J.S., "Dendroclimatology of *Nothofagus pumilo* forests at their northern distribution limit in Chile", *Canadian Journal of Forest Research*, revised and resubmitted, September, 2000 (CRN-003)

Lara L.R., Millan E., Bazan C., and Millan R., "Productividad primaria del fitoplancton del Pacífico Mexicano: Parte II", *Investigaciones del plancton en México, SOMPA, A.C.*, in review, 2000 (CRN-062)

Lavaniegos B.E., Durazo R., Gaxiola C.G., Baumgartner T., Jimenez P.L.C., Garcia C.J., Gonzalez E.M.R., "El Niño y el Mar", *Ciencia y Desarrollo*, submitted, 2000 (CRN-062)

Lavaniegos B.E., Gaxiola C.G., Jimenez L.C., González E.M.R., Baumgartner T., Durazo



R., Garcia C.J., and Lara L.J., "El Niño 1997-1998 effects in the pelagic ecosystem of the California Current", *Geofísica Internacional*, in review, 2000 (CRN-062)

Lavaniegos B.E., Jimenez P.L.C., and Gaxiola C.G., "Plankton response to El Niño 97-98 and La Niña 99 in the southern region of California Current", *Progress in Oceanography*, in review, 2000 (CRN-062)

Mackas, D.L., and M Galbraith, "Zooplankton community composition along the inner portion of Line P during the 1997-98", *El Niño event. Prog. Oceanog.*, in review, 2000 (CRN-062)

Mackas, D.L., R.E. Thomson, and M. Galbraith, "Change in the zooplankton community of the Bittih Columbia continental margin, and covariation with oceanographic conditions, 1985-1999", *Can J. Fish. Aquat. Sci.*, in review, 2000 (CRN-062)

M. Alejandra Salles, Pablo O. Canziani, and Rosa H. Compagnucci, "The spatial and temporal behaviour of the lower stratospheric temperature over the Southern Hemisphere: the MSU view. Part II : Spatial Behaviour", *International Journal of Climatology*, submitted, 1999 (ISP 3-076)

M. Sinclair, T. Smith, B. O. Boyle, and T. Baumgartner, "Population Thinking, Climate Variability and Overfishing: Historical Sketch on the Interpretation of Fluctuations in Marine Fisheries", *ICES Journal*, submitted, 2000 (CRN-062)

Piketty M.G., Veiga J.B., Poccar-Chapuis R., and Tourrand J.F., "Le potentiel des systèmes agroforestiers chez les pionniers d'Amazonie Brésilienne", *Bois & Forêts Tropicaux, Montpellier, France*, submitted, 2000 (CRN-009)

Piketty M.G., Veiga J.B., Poccard-Chapuis R., and Tourrand J.F., "Milk production, regional development and sustainability in the Eastern Amazon", *Animal Reszerach and Developpment, Tubbingen, Germany*, submitted, 2000 (CRN-009)

Pinto, A.S., Klink, C.A., and Moreira, A.G., "Relação entre a fenologia de plantas lenhosas do Cerrado e a disponibilidade hídrica no solo profundo", *Brazilian Journal of Botany*, submitted, 2000 (CRN-062)

Rosa H. Compagnucci, Diego Araneo, and Pablo O. Canziani, "Principal Sequence Pattern Analysis: A New Approach for Understanding the Evolution of Atmospheric Systems", *International Journal of Climatology*, submitted, 1999 (ISP 3-076)

Rosa H. Compagnucci, M. Alejandra Salles, and Pablo O. Canziani, "The spatial and temporal behaviour of the lower stratospheric temperature over the Southern Hemisphere: the MSU view. Part I: Data, Methodology and Temporal Behaviour", *International Journal of Climatology*, submitted, 1999 (ISP 3-076)

Sastre, M.P., M. Vernet, and S. Steiner, "Single-cell Gel Electrophoresis Applied to the Analysis of Ultraviolet Damage and Repair Phytoplankton Cells", *Limnology and Oceanography*, 29 pp, submitted, 2000 (CRN-026)

St. George S., and Luckman B.H., "Extracting a paleotemperature record from *Picea engelmannii* treeline sites in the central Canadian Rockies", *Canadian Journal of Forest Research*, February 2000, revised and resubmitted, 2000 (CRN-003)



*IAI Research Project CRN-026:
"Enhanced Ultraviolet-B Radiation
in Natural Ecosystems as an added
Perturbation due to Ozone
Depletion." Principal Investigator Dr.
Maria Vernet, Scripps Institution of
Oceanography, USA*

Vera, C., P.K. Vigliarolo, and E. H. Berbery, "Cold season synoptic scale waves over subtropical South America," *Mon. Wea. Rev.*, submitted, 2000 (CRN-055)

Wütherich D., Azócar A., García-Nuñez C., and Silva J.F., "Seed dispersal in *Palicourea rigida* H.B.K., a common treelet species from a neotropical savannas," *Journal of Tropical Ecology*, submitted, 2000 (CRN-062)

TECHNICAL

- Sahai, Y. (ed.), 1999. Report of the workshop, Understanding Ozone and UV-B Radiation: Past Accomplishments and Future Opportunities (Buenos Aires, Argentina, March 9–11, 1998), organized by the IAI and NASA. Proceedings published by the IAI. IAI.ID.12. 2000, 123 pp.

IAI NEWSLETTER

- Quarterly Publication: issues # 20 (May–August 1999), # 21 (September–December 1999), # 22 (January–April 2000), # 23 (May–October 2000).

Al Directorio del
Instituto Inter-Americano para Estudios
del Cambio Global - IAI

Informe de Contadores Públicos Independientes

(1) Hemos auditado el Estado de Situación del INSTITUTO INTER-AMERICANO PARA ESTUDIOS DEL CAMBIO GLOBAL - IAI, al 30 de junio del 2000, y su correspondiente Estado de Resultados y Flujo de Caja por el ejercicio culminado en esa fecha. Las afirmaciones incluídas en esos estados son responsabilidad de la Dirección del IAI. Nuestra responsabilidad es la de expresar opinión sobre esos estados financieros.

(2) Nuestro exámen de auditoría fue realizado de acuerdo a los normas de auditoría generalmente aceptadas en el Brasil. Estas normas requieren la realización de un plan de auditoría y que el mismo sea llevado adelante de forma de obtener razonable seguridad sobre la ausencia de errores materiales en dichos estados. El exámen de auditoría incluye el análisis, en base a un muestreo, de la documentación respaldante de las afirmaciones realizadas en esos estados financieros. Este exámen también incluye el análisis de los principios de contabilidad aplicados y de las estimaciones realizadas por la Dirección, así como una evaluación de la presentación general de esos estados financieros. Creemos que nuestro exámen de auditoría nos brinda una base razonable para emitir nuestra opinión.

(3) Los estados financieros adjuntos fueron ajustados de acuerdo con lo establecido en la norma N° 52 de las Normas de Contabilidad Financiera, "Conversión de Moneda Extranjera", de Reales Brasileños (moneda del país en donde la entidad está ubicada y opera) a Dólares de los Estados Unidos (la moneda funcional de la entidad).

(4) En nuestra opinión, los estados financieros referidos presentan razonablemente, en todos los aspectos materiales, la situación financiera del IAI al 30 de junio del 2000 y los cambios en los activos netos y flujos de caja por el ejercicio culminado en esa fecha, de acuerdo a las Normas de Contabilidad Generalmente Aceptadas en los Estados Unidos de América (U.S. GAAP).

(5) Los estados financieros del IAI al 30 de junio de 1999, presentados a efectos comparativos, fueron auditados por otros auditores cuyo informe, de fecha 20 de octubre de 1999, expresa una opinión no calificada sobre esos estados.

São Paulo, Brasil 12 de febrero de 2001

ARTHUR ANDERSEN S/C



To the Directors of

Inter-American Institute for Global
Change Research - IAI:

(1) We have audited the accompanying balance sheet of INTER-AMERICAN INSTITUTE FOR GLOBAL CHANGE RESEARCH – IAI as of June 30, 2000, and the related statements of activities and cash flows for the year then ended. These financial statements are the responsibility of IAI's management. Our responsibility is to express an opinion on these financial statements.

(2) 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 accompanying financial statements have been remeasured in accordance with the standards set forth in Statement of Financial Accounting Standards No. 52, "Foreign Currency Translation," from Brazilian reais (the currency of the country in which the entity is located and operates) into U.S. dollars (the functional currency of the entity).

(4) In our opinion, the financial statements referred to above present fairly, in all material respects, the financial position of IAI as of June 30, 2000, and the changes in its net assets and its cash flows for the year then ended in conformity with generally accepted accounting principles in the United States of America (U.S. GAAP).

(5) The financial statements of IAI as of June 30, 1999, presented for comparative purposes, were audited by other auditors whose report dated October 20, 1999 expressed an unqualified opinion on those statements.

São Paulo, Brazil,

February 12, 2001.

Report of Independent Public Accountants

Estado Financiero

ESTADO DE SITUACIÓN AL 30 DE JUNIO DE 2000 Y 1999 (en dólares de los Estados Unidos)

	2000	1999
ACTIVO		
ACTIVO CORRIENTE		
Efectivo y disponibilidades	1,929,563	781,507
Cuentas a cobrar (menos provisión por incobrables)	185,690	45,976
Programa de Redes de Investigación Colaborativa (CRN)	-	26,977
Otros Activos Corrientes	7,898	4,634
Total del activo corriente	2,123,151	859,094
ACTIVO FIJO		
Equipos de computación	38,468	40,198
Menos Depreciación Acumulada	(3,069)	(7,573)
Activo fijo neto	35,399	32,625
Activo total	2,158,550	891,719
PASIVO Y PATRIMONIO NETO		
PASIVO CORRIENTE		
Cuentas a Pagar	15,727	91,547
Programa Científico Inicial 3ª Ronda – ISP III	122,890	467,139
Programa de Redes de Investigación Colaborativa (CRN)	1,240,890	-
Programa PESCA	283,168	-
Contribuciones en especie (in kind)	170,324	-
Otras Contribuciones	869	-
Ingresos Diferidos	-	48,077
Total del pasivo corriente	1,833,868	606,763
PATRIMONIO NETO	324,682	284,956
Total del pasivo y patrimonio neto	2,158,550	891,719

ESTADO DE RESULTADOS POR LOS EJERCICIOS CERRADOS AL 30 DE JUNIO DEL 2000 Y 30 DE JUNIO DE 1999 (en dólares de los Estados Unidos)

	2000	1999
INGRESOS Y DONACIONES		
Donaciones de la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU.	3,397,885	1,020,000
Contribuciones de los Países Miembros	649,676	735,857
Contribuciones en especie	247,633	354,489
Contribuciones de Argentina al Programa CRN	66,055	-
Intereses Ganados	34,874	14,348
Otros Ingresos	44,884	-
Total de ingresos y donaciones	4,441,007	2,124,694
EGRESOS		
Gastos del Programa ISPIII	344,249	994,765
Administración y Gastos Generales	901,598	1,089,461
Inversiones Overnight	1,179,724	-
Gastos del Programa CRN	1,958,878	-
Panel del Programa PESCA	16,832	-
Total de Egresos (Programas y Administración)	4,401,281	2,084,226
INCREMENTO EN LOS ACTIVOS NETOS	39,726	40,468
ACTIVOS NETOS – AL INICIO DEL EJERCICIO	284,956	244,488
ACTIVOS NETOS – AL FINAL DEL EJERCICIO	324,682	284,956

Esta información se ha tomado de los estados financieros del IAI para los ejercicios terminados al 30 de Junio de 1999 y 2000. Estos estados financieros fueron auditados por Arthur Andersen, São Paulo–SP–Brasil.

Financial Statement

BALANCE SHEETS – JUNE 30, 2000 AND 1999

(In U.S. dollars)

	2000	1999
ASSETS		
CURRENT ASSETS		
Cash and cash equivalents	1,929,563	781,507
Accounts receivable (less allowance for doubtful accounts)	185,690	45,976
Collaborative Research Network (CRN) Program	-	26,977
Other current assets	7,898	4,634
Total current assets	2,123,151	859,094
FIXED ASSETS		
Computer equipment	38,468	40,198
Less-Accumulated depreciation	(3,069)	(7,573)
Fixed assets, net	35,399	32,625
Total assets	2,158,550	891,719
LIABILITIES AND NET ASSETS		
CURRENT LIABILITIES		
Accounts payable	15,727	91,547
Initial Science Program (ISP) Round III – Scientific awards	122,890	467,139
Collaborative Research Network (CRN) Program	1,240,890	-
PESCA Program	283,168	-
In-kind contributions	170,324	-
Other contributions	869	-
Deferred revenue	-	48,077
Total current liabilities	1,833,868	606,763
NET ASSETS – UNRESTRICTED	324,682	284,956
Total liabilities and net assets	2,158,550	891,719

STATEMENTS OF ACTIVITIES

FOR THE YEARS ENDED JUNE 30, 2000 AND 1999

(In U.S. dollars)

	2000	1999
REVENUES AND DONATIONS:		
National Science Foundation awards	3,397,885	1,020,000
Contributions from member nations	649,676	735,857
Donated services, utilities and use of fixed assets	247,633	354,489
Contributions from Argentina to the Collaborative Research Network (CRN) Program	66,055	-
Interest income	34,874	14,348
Other	44,884	-
Total revenues and donations	4,441,007	2,124,694
EXPENSES		
Initial Science Program (ISP) Round III expenses	344,249	994,765
Management and general expenses	901,598	1,089,461
Overnight deposits	1,179,724	-
Collaborative Research Network (CRN) Program	1,958,878	-
PESCA Program Panel	16,832	-
Total scientific, management and general expenses	4,401,281	2,084,226
INCREASE IN NET ASSETS	39,726	40,468
NET ASSETS – BEGINNING OF YEAR	284,956	244,488
NET ASSETS – END OF YEAR	324,682	284,956

This information is extracted from IAI's financial statements for the years ended June 30, 1999 and 2000. IAI's financial statements were audited by Arthur Andersen, São Paulo–SP–Brazil.

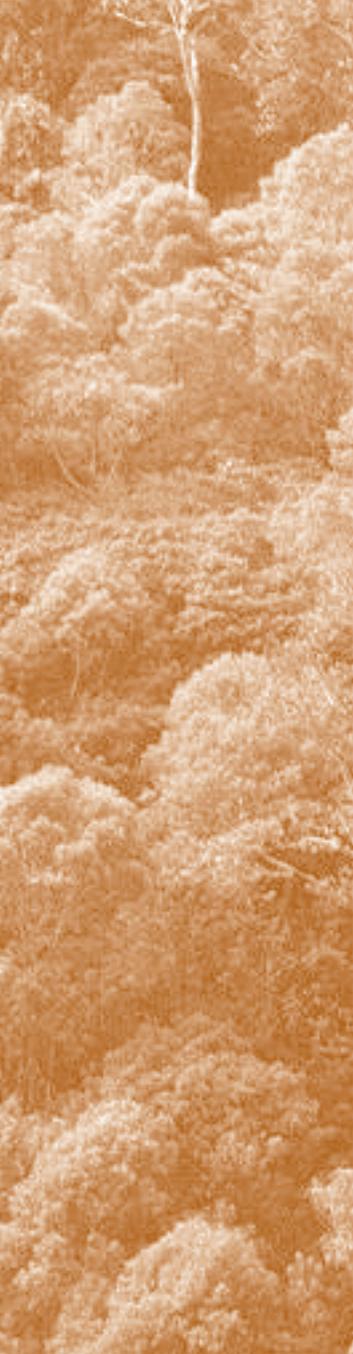
Abbreviations and Acronyms

Abreviaturas y Siglas

ACT	Anthropological Center for Training and Research on Global Environmental Change of Indiana University, USA Centro Antropológico para la Capacitación e Investigación sobre el Cambio Ambiental Global de la Universidad de Indiana, EE.UU.
AEB	Brazilian Space Agency Agencia Espacial Brasileña Agência Espacial Brasileira
APN	Asia Pacific Network for Global Change Research Red de Asia y el Pacífico para la Investigación del Cambio Global
CATHALAC	Water Center of the Humid Tropics for Latin America and the Caribbean Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe
CIESIN/SEDAC	Center for International Earth Science Information Network's Socioeconomic Data and Applications Center Centro para la Red de Información Internacional de Ciencias de la Tierra/Centro de Datos y Aplicaciones Socioeconomicos
CLIMAG	Climate and Agriculture Program Programa sobre el Clima y la Agricultura
CNCG	National Commission for Global Change, Argentina Comisión Nacional para el Cambio Global, Argentina
CONAMA	National Commission for the Environment, Guatemala Comisión Nacional del Medio Ambiente, Guatemala
CONICIT	National Council for Scientific and Technological Research, Venezuela Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Venezuela
CONICYT	National Commission for Scientific and Technological Research, Chile Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Chile
CoP	Conference of the Parties Conferencia de las Partes
CRN	Collaborative Research Network Program Programa de Redes de Investigación Cooperativa
DIS	Data and Information Service Servicio de Datos e Información
EC	Executive Council Consejo Ejecutivo
ENSO ENOS	El Niño-Southern Oscillation El Niño-Oscilación Sur
EOS DIS	NASA's Earth Observing System Data and Information Service Servicio de Datos e Información del Sistema de Observación de la Tierra de la NASA
GEF	Global Environmental Facility Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GIS SIG	Geographical Information System Sistema de Información Geográfica
IDEAM	Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental Studies, Colombia Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Colombia
IGBP	International Geosphere-Biosphere Programme Programa Internacional de la Geósfera y la Biosfera

IGBP/GAIM	IGBP's Global Analysis, Interpretation, and Modeling Análisis, Interpretación y Modelado Global del IGBP
IGP	Peruvian Geophysical Institute Instituto Geofísico del Perú
IMN	National Meteorological Institute, Costa Rica Instituto Meteorológico Nacional, Costa Rica
INE	National Ecology Institute, Mexico Instituto Nacional de Ecología, México
INPE	National Institute for Space Research, Brazil Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales, Brasil Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasil
INPRA	National Institute for Environmental Protection, Dominican Republic Instituto Nacional de Protección Ambiental, República Dominicana
INTA	National Institute of Agricultural Technology, Argentina Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina
IOC COI	Intergovernmental Oceanographic Commission Comisión Oceanográfica Intergubernamental
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos
ISP	Initial Science Program Programa Científico Inicial
IVIC	Venezuelan Institute of Scientific Research Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
LBA	Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia Experimento Biósfera-Atmósfera a Gran Escala en Amazonia
LOICZ	Land-Ocean Interactions in the Coastal Zones Interacciones Tierra - Océano en las Zonas Costeras
MAARC	Mercury in Andean Amazon River Catchments Mercurio en Cuencas Andinas del Río Amazonas
MINAE	Ministry of Environment and Energy, Costa Rica Ministerio de Medio Ambiente y Energía, Costa Rica
MOU	Memorandum of Understanding Memorándum de Entendimiento
NASA	U.S. National Aeronautics and Space Administration Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio de EE.UU.
NASA's GCMD	NASA's Global Change Master Directory Directorio Maestro sobre Cambio Global de la NASA
NOAA	U.S. National Oceanographic and Atmospheric Administration Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera de EE.UU.
NSF	U.S. National Science Foundation Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU.
PESCA	Program to Expand Scientific Capacity in the Americas Programa para Expandir la Capacidad Científica en las Américas





PI	Principal Investigator Investigador Principal
POs	Participating Organizations Organizaciones Participantes
SAC	Scientific Advisory Committee Comité Asesor Científico
SENACYT	National Secretariat of Science and Technology, Ecuador Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, Ecuador
SG	Start-Up Grants Program Programa de Subsidios Iniciales de Investigación
SIMEPAR	Meteorological System of Paraná, Brazil Sistema Meteorológico de Paraná, Brasil Sistema Meteorológico do Paraná, Brasil
SST	Sea Surface Temperature Temperatura de Superficie del Mar
START	SysTem for Analysis, Research, and Training (in Global Change) Sistema para el Análisis, Investigación y Entrenamiento (en Cambio Global)
T&E C&E	Training and Education Capacitación y Educación
UM	University of Miami, USA Universidad de Miami, EE.UU.
UNA	National University of Asuncion, Paraguay Universidad Nacional de Asunción, Paraguay
UNAM	National Autonomous University of Mexico Universidad Nacional Autónoma de México
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
UNDP PNUD	United Nations Development Program Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
UNEP GRID PNUMA/GRID	United Nations Environmental Programme - Global Resource Information Database Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/ Base de Datos de Información sobre los Recursos Mundiales
U.S. GAAP	Generally Accepted Accounting Principles in the U.S. Normas de Contabilidad Generalmente Aceptadas en EE.UU.
USGCRP	United States Global Change Research Program Programa de los EE.UU. de Investigación del Cambio Global
WMO OMM	World Meteorological Organization Organización Meteorológica Mundial



IAI Research Project ISP III-132:
"Comparative Assessments of Agricultural
Uses of ENSO-Based Climate Forecasts in
Argentina, Mexico, and Costa Rica".
Principal Investigator Dr. James W. Jones,
University of Florida, USA

IAI Research Project ISP III-132:"Comparative
Assessments of Agricultural Uses of ENSO-
Based Climate Forecasts in Argentina,
Mexico, and Costa Rica".
Principal Investigator Dr. James W. Jones,
University of Florida, USA



La Agenda Científica

Tópicos Científicos

- Entendimiento de la variabilidad del clima de las Américas
 - El Niño y la variabilidad climática interanual
 - Interacciones océano-tierra-atmósfera
 - Hidrología y recursos hídricos

- Estudios comparativos de los ecosistemas, la biodiversidad, el uso de la tierra y los recursos hídricos de las Américas
 - Ecosistemas tropicales y ciclos biogeoquímicos
 - Biodiversidad
 - Estudios comparativos de los procesos oceánicos, costeros y estuarinos
 - Estudios comparativos de ecosistemas terrestres
 - Cambios en los usos y cobertura de la tierra, y en la hidrología y los recursos hídricos

- Cambios en la composición de la atmósfera, los océanos y las aguas dulces
 - Procesos en latitudes elevadas (ozono)
 - Ciclos biogeoquímicos
 - Estudios comparativos de la contaminación regional del aire y el agua

- Evaluaciones integradas, dimensiones humanas y aplicaciones

The Science Agenda

Science Themes

- Understanding Climate Variability in the Americas
 - El Niño and Inter-annual Climate Variability
 - Ocean-Land-Atmosphere Interactions
 - Hydrology and Water Resources

- Comparative Studies of Ecosystems, Biodiversity, Land Use, and Water Resources in the Americas
 - Tropical Ecosystems and Biogeochemical Cycles
 - Biodiversity
 - Comparative Studies of Oceanic, Coastal, and Estuarine Processes
 - Comparative Studies of Terrestrial Ecosystems
 - Changes in Land Use, Land Cover, and in Hydrology and Water Resources

- Changes in the Composition of the Atmosphere, Oceans, and Fresh Waters
 - High-Latitude Processes (Ozone)
 - Biogeochemical Cycles
 - Comparative Studies of Regional Air and Water Pollution

- Integrated Assessments, Human Dimensions, and Applications

**Países miembros
del IAI al 30
de Junio de 2000**

**IAI Member
Countries as of
June 30th, 2000**



- Argentina
- Bolivia*
- Brasil
- Canadá
- Chile
- Colombia
- Costa Rica
- Cuba
- Ecuador
- Estados Unidos de Norte América
- Guatemala
- Jamaica
- México
- Panamá
- Paraguay
- Perú
- República Dominicana
- Uruguay
- Venezuela

* País signatário no ratificante

IAI Directorate c/o INPE
Ave. dos Astronautas, 1758
12227-010 São José dos Campos, S.P. - Brazil
Telephone (55-12) 345-6855/56
Fax (55-12) 341-4410
E-mail iaibr@dir.iai.int
Homepage <http://www.iai.int>

Dirección Ejecutiva del IAI a/c INPE
Ave. dos Astronautas, 1758
12227-010 São José dos Campos, S.P. - Brasil
Teléfono (55-12) 345-6855/56
Fax (55-12) 341-4410
E-mail iaibr@dir.iai.int
Homepage <http://www.iai.int>



IAI/ID.13/2001

