



*Informe bienal
2010 - 2012*

Misión

La misión del IAI es desarrollar la capacidad de comprender los impactos integrados de los cambios globales pasados, presentes y futuros en los ambientes regionales y continentales de las Américas y promover acciones cooperativas y bien informadas en todos los niveles.

Valores centrales

El IAI se rige por los principios de excelencia científica, cooperación internacional y de intercambio libre de información científica relacionada con el cambio ambiental global.

Visión

El IAI fue concebido como un instrumento intergubernamental que permitiera a científicos y tomadores de decisiones de los países de las Américas abordar de forma conjunta cuestiones críticas asociadas al cambio global en la región.

Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global

Informe bienal 2010 - 2012

Prólogo	2
La ciencia	3
Extensión y divulgación	15
Invirtiendo en la gente	26
Diálogo global	32
Evaluaciones y síntesis	36
La gente	39
Los números	45
Estados financieros	47
Proyectos	49

Fotos de tapa: De arriba hacia abajo: 1. CRN 2015 - riego por pivote, 2. CRN 2017 – midiendo emisiones móviles, 3. CRN 2047 – uvas, 4. CRN 2047 muestreo de sitios de Araucaria araucana en la Reserva Nacional Ralco (38° 46' S, Chile) en el fondo, el volcán Llaima, 5. SGP-HD 008 - Bosque seco luego de un incendio, MG, Brasil, 6. CRN 2076 - Mediciones en el océano, 7. SGP-HD 004 -Viñedos en el oasis del Río Mendoza (Argentina) con los Andes de fondo, 8. CRN 2015 - Pétalos en Guatemala. **Fotos de la publicación:** páginas 5 y 6, CRN 2031 // página 8, CRN 2017 // página 11, CRN 2047 // páginas 12 y 13 CRN 2050 // página 14, CRN 2076 // páginas 18-19, CRN 2021 // página 22, Andrés Moreno, FAUBA - www.agro.uba.ar y Jim Sietz, LSU University Relations // página 27, Guilherme Martins, CPTEC // página 34, Shadi Ardalan

Prólogo

Hace ya 20 años que 16 países de las Américas crearon el IAI con el mandato de promover la investigación regional cooperativa del cambio global. Desde sus primeros programas, el IAI ha financiado proyectos multidisciplinarios e internacionales, que han contribuido a consolidar redes cooperativas en sus ahora 19 países miembros. El IAI ha captado la creatividad de los científicos de la región mediante llamados abiertos a propuestas, mientras que daba forma a sus programas científicos con el fin de mejorar las capacidades en el continente para investigar, comprender y adaptarse a los desafíos del cambio global. Gracias al objetivo de generar conocimientos para la toma de decisiones basadas en información, las dimensiones humanas, tanto de las causas del cambio como de la adaptación a este, han asumido un papel central en la investigación del IAI. Inicialmente, se promovía la investigación de las dimensiones humanas mediante llamados complementarios, dirigidos a cubrir los vacíos que dejaban los proyectos existentes, no obstante en la última ronda de Redes de Investigación Cooperativa, la integración entre disciplinas se ha afianzado. Aun así, esta integración que debe darse desde el comienzo de los programas de investigación continúa siendo un mandato tanto para la investigación como para el desarrollo de capacidades.

Gran parte del desarrollo de capacidades del IAI está dirigida a la comunicación; a promover una integración y síntesis de su ciencia, que permita la transferencia de conocimientos y el desarrollo de vínculos sistemáticos entre los investigadores y los usuarios de la ciencia y la información. El programa de desarrollo de capacidades incluye a científicos, profesionales y tomadores de decisiones y explora las necesidades de diferentes sectores de la sociedad en términos de la comprensión de los riesgos y oportunidades de los impactos del cambio global y su adaptación a este. Varios talleres de desarrollo de capacidades han estado conectados con el proceso de síntesis emprendido por el IAI. Dicha síntesis tiene por objeto integrar la ciencia a través de los proyectos y promueve el diálogo en la interfaz ciencia-política desde el nivel global (Convenciones de la ONU) al local (por ejemplo, usuarios de la tierra). La generación de ciencia dirigida a la toma de decisiones informadas hace de la historia del IAI una constante evolución de desafíos y entusiasmo.

Holm Tiessen
Director Ejecutivo

La ciencia

El IAI ha convocado a científicos destacados en la investigación del cambio global a formar parte de sus redes regionales de investigación y de sus institutos de capacitación. Muchos de esos investigadores han desarrollado una ciencia orientada hacia lo útil y están entablando un diálogo con actores sociales como legisladores, encargados del ordenamiento territorial o departamentos de salud pública, acerca de los impactos del cambio global y las posibles formas de responder a él. Las investigaciones financiadas por el IAI han influido en el planeamiento y las políticas relacionadas con la protección de bosques en Costa Rica y Brasil, con el manejo del agua en las áreas secas de la frontera entre EE.UU. y México o en los fértiles valles de Chile, que dependen de la escorrentía de los Andes. Combinando la experiencia de distintas regiones del continente, los proyectos han interactuado y

aprovechado sus respectivos conocimientos de forma que el total resultó ser mayor que la suma de las partes.

En los últimos años, cerca de la cuarta parte de la superficie de la Cuenca del Río de La Plata (LPB) ha sufrido cambios en la cobertura de su suelo. En un ejemplo de cooperación transprogramática, varios proyectos CRN2 (Redes de Investigación Cooperativa) sobre uso del suelo, funcionamiento de ecosistemas y clima regional han combinado sus capacidades en un proyecto financiado por IDRC (Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo, Canadá) dirigido a estudiar diferentes opciones de manejo del paisaje y a realizar un análisis económico, que significa un importante paso hacia la toma de decisiones informadas. Esta cooperación constituyó la base de un evento internacional de capacitación de dos semanas realiza-

do en Paraguay sobre cambios en el uso del suelo, herramientas para la toma de decisiones y la percepción de los usuarios en cuanto a los resultados científicos obtenidos. Tal integración entre la ciencia, las aplicaciones y la capacitación es fundamental para desarrollar las capacidades de la región en las áreas de investigación y toma de decisiones informadas en cuestiones de cambio global.

Varios proyectos sobre clima e hidrología han presentado resultados sólidos sobre el clima regional, que podrían complementar los esfuerzos de regionalización y ayudar a comprender importantes teleconexiones entre los sistemas meteorológicos y los océanos. Esto muestra la necesidad de investigaciones y servicios climáticos regionales, que será explorada en la próxima ronda de Redes de Investigación Cooperativa que comenzará en 2012.

La integración del CRN2 con los subsidios para las dimensiones humanas ha permitido una interdisciplinariedad novedosa que agrega gran valor a los conocimientos generados. Este conjunto de proyectos muestra la importancia de la conexión regional de la ciencia que ofrece conocimientos creíbles, aceptables y aplicables como requieren los usuarios. Todos estos proyectos han producido ciencia excelente, como lo demuestran sus numerosas publicaciones, al tiempo que procuraban su divulgación y relevancia política. Un logro importante del trabajo en red del IAI es el desarrollo de sinergias, síntesis transversales y valor agregado a los resultados que vinculan disciplinas y regiones, y desafían a los investigadores a realizar una ciencia abierta a la integración, accesible y lista para comunicar sus resultados fuera de su comunidad de pares.

Los talleres de síntesis sobre temas específicos o temas transversales, los contactos periódicos con los proyectos y entre ellos, y la realización de publicaciones conjuntas que promueve el IAI son herramientas importantes para traducir la ciencia del CRN en información pertinente para la política. La síntesis del programa también ha identificado varios temas clave de importancia continental. Algunos de ellos son los efectos del cambio en la cobertura del suelo en las sociedades, ecosistemas y climas de la región, la relación entre seguridad hídrica, variaciones climáticas y la recarga, especialmente en las altas Cordilleras, así como la comprensión de los sistemas climáticos regionales para desarrollar predicciones y servicios climáticos dirigidos a reducir la vulnerabilidad a la variabilidad y el cambio del clima. ☒

La cuenca del Plata: una visión integrada

Se exploraron los efectos de los cambios en el uso del suelo sobre el ciclo/almacenamiento del carbono (C) y la hidrología regional vinculándolos a la mitigación del cambio climático y el funcionamiento de los ecosistemas en la cuenca del Plata²⁰³¹ 1. El contenido de carbono en el suelo ha disminuido debido a la conversión de pastizales a tierras de cultivo durante los últimos 25 años. La intensificación agrícola, con su consecuente aumento en la productividad vegetal, podría revertir esta tendencia, aumentando levemente el contenido de C en el suelo.

Con la deforestación (Bosque Atlántico, Chaco, Espinal) la cantidad de carbono que pierde el suelo es similar, pero la remoción de biomasa leñosa provoca una pérdida adicional. En transiciones de bosques a cultivos, o de pasturas a plantaciones de árboles, el aumento en la reflexión (albedo) compensa los efectos de calentamiento por emisiones de C, consecuencia de la deforestación. Este

Estos números y los siguientes identifican la numeración de las redes. Ver Proyectos, página 49

fenómeno se vuelve más relevante en zonas templadas y más secas. Por eso, el efecto de enfriamiento de la deforestación evitada (como REDD) en bosques secos puede ser bajo o nulo. En las plantaciones de árboles, particularmente en pastizales de regiones húmedas, se combina la ganancia de carbono en biomasa con la pérdida de carbono del suelo.

Una contabilidad total de carbono, que considere las pérdidas en los ecosistemas cuyas tierras han sido recientemente dedicadas a la agricultura, muestra que para que, en términos de mitigación, el efecto climático neto de la producción de maíz para bioetanol o soja para biodiésel sea positivo pueden necesitarse más de 50 años. Se puede capturar más carbono protegiendo la vegetación nativa y estableciendo pasturas perennes que el que se gana reemplazando el carbono fósil por biocombustibles de granos. Una opción para algunas partes de Argentina, Bolivia y Paraguay podría ser el aprovechamiento de los incendios natu-

rales frecuentes de los bosques secos para cosechar biomasa para la generación local de energía. El CRN2031 exploró los patrones de ocurrencia de incendios en ecosistemas de bosques secos y analizó la relación entre el fuego, el clima y la cobertura y uso del suelo. La extensión y duración de los incendios varía según la cubierta vegetal, siendo estos mayores en los matorrales, pero más persistentes en los bosques. La evaluación del riesgo de incendios y de la energía liberada indica que los bosques secos con tendencia a quemarse pueden convertirse en una fuente de energía sostenida capaz



Luego de la inundación

de reemplazar localmente los combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica sin competir tanto con la producción de alimentos y estableciendo sinergias con la preservación de los bosques. La extensión de ecosistemas propensos a incendiarse está creciendo debido al cambio climático (ecosistemas que no se habían incendiado antes, ahora se queman con frecuencia). La remoción del material combustible para ser usado en las plantas de bioenergía reduciría el riesgo de incendios, y podría ayudar a disminuir el uso de combustibles fósiles y evitar las situaciones de bajo albedo que hubieran generado las áreas carbonizadas. Las estimaciones basadas en mediciones remotas muestran que entre 2003 y 2006, los incendios en el mundo han liberado la energía equivalente al ~39% del consumo mundial de electricidad. La comparación de rendimientos energéticos favorece a la cosecha de biomasa en el Chaco y otros bosques secos por sobre la producción de biodiésel de la soja en tierras deforestadas.



El análisis²⁰³¹ del último ciclo de inundaciones (1997-2003) en la región pampeana muestra que además de un aumento en la precipitación (+20% por encima del promedio de largo plazo), la expansión de cultivos de bajo consumo de agua han favorecido las inundaciones y las consecuentes pérdidas económicas. El estudio ofrece una guía para maximizar el aporte de las aguas subterráneas a la productividad agrícola (niveles freáticos de 1,5-2,5 m de profundidad) y minimizar el riesgo de anegamiento de los cultivos (niveles freáticos < 1,5 m). Además de hacer uso de los resultados de esta investigación, los productores participan en la recolección de datos. Las decisiones tomadas en base a estrategias de reducción de riesgos también pueden regular las inundaciones y los niveles freáticos. Por ejemplo, sembrar con niveles freáticos altos, o las opciones de consumo de agua

con bajo riesgo económico. Esto requiere de una acción coordinada que vaya más allá de los límites de los establecimientos, por lo que las escalas de municipio y de cuenca se vuelven cruciales para el planeamiento del uso de la tierra y el control de inundaciones.

Los cambios en la cobertura del suelo alteran las propiedades físicas de la interfaz tierra-atmósfera (como el albedo, la rugosidad de la superficie, la resistencia estomática y el índice de área foliar) así como las variables de superficie (la capa límite, la inestabilidad convectiva de la atmósfera, el flujo de humedad en niveles bajos), y en última instancia, sus efectos combinados en la precipitación. Se utilizó el modelo de mesoescala Weather Research and Forecasting de la NOAA para investigar²⁰⁹⁴ las retroacciones entre la superficie y la atmósfera y sus

impactos en el clima regional. Las simulaciones mostraron que el clima de la cuenca del Plata es sensible a los extensos cambios en la cobertura del suelo, que alteran regionalmente los extremos de temperatura y precipitación en magnitud suficiente como para afectar la productividad de los cultivos.

Los procesos en la superficie ocurren en diferentes escalas temporales, desde los rápidos intercambios de agua y energía con la atmósfera hasta los cambios en la humedad del suelo, la estructura de la vegetación (inducida por el hombre) y la fenología vegetal, que tienen lugar en escalas temporales más largas. Sin embargo, numerosos modelos de pronóstico del tiempo que consideran la atmósfera y la superficie terrestre como un sistema acoplado, representan la vegetación invariable en el tiempo. Para mejorar las simulaciones de los efectos de la biósfera sobre la atmósfera, el CRN2094 utilizó los Tipos Funcionales de Ecosistemas (EFTs, por sus siglas en inglés) para reemplazar las categorías convencionales de cobertura de la tierra. Los EFTs son grupos de ecosistemas que comparten características funcionales

respecto del clima. Como se definen anualmente, pueden representar las variaciones reales de las características de la vegetación, y capturar el efecto de los cambios antrópicos en el uso y manejo del suelo. Además, con el Modelo de Superficie Terrestre de la NOAA se están realizando simulaciones de la humedad del suelo en toda la cuenca del Plata. El grupo también está evaluando la calidad de las simulaciones de precipitación comparándolas con datos medidos.

Uno de los retos críticos es vincular la descripción de gran escala de los cambios en el uso del suelo usando imágenes satelitales o técnicas de modelado *top-down* con el análisis de la toma de decisiones, la adaptación, el aprendizaje y las interacciones sociales. En el futuro, estos vínculos debieran explorarse mediante una mayor integración entre los procesos naturales y humanos, incluyendo un mejor modelado social. Es necesario contar con un espectro más amplio de habilidades y conocimientos científicos, así como con una participación, significativa y desde etapas tempranas del proyecto, de los actores sociales pertinentes.

Un grupo de investigadores de Uruguay analizó los procesos de decisión asociados con los cambios en el uso del suelo, utilizando modelos basados en agentes. Dichos modelos contribuyeron a comprender mejor la coevolución de los sistemas sociales y ecológicos. Este enfoque local ha facilitado la reconciliación de los resultados de los modelos con la información provista por los usuarios de la tierra.

Es poca la valoración de las regiones rurales de la cuenca del Plata como espacio cultural que sostiene diferentes medios de vida. La cohesión social de las zonas rurales bien puede depender de alternativas que permitan a los pequeños productores tener un margen en años desfavorables. Para aumentar su resiliencia es necesario contar con seguros para cultivos, plazos más prolongados para la devolución de créditos agrícolas que permitan acomodarse a los ciclos climáticos, y alternativas económicas al empleo rural. Según un participante de un instituto de capacitación del IAI, será necesaria una “zonificación agro-sociológica” (por analogía con las zonas agro-ecológicas). ☒

Contaminación del aire en grandes ciudades

En la actualidad, más del 75% de los latinoamericanos vive en ciudades, y éstas afectan el cambio climático a la vez que sufren sus efectos. Para contribuir al desarrollo de planes de control de las principales fuentes de emisiones, como el transporte, SAEMC²⁰¹⁷ ha mapeado la contaminación urbana del

aire. El proyecto produce datos de material particulado (PM10, PM2,5) y contaminantes gaseosos del aire que están disponibles para realizar previsiones públicas de la calidad del aire, y que son utilizados de forma regular por los Servicios Meteorológicos de Chile y Perú. El contenido de partículas

de polvo en el aire de México, Santiago y Bogotá supera en 90% los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS), y los niveles de contaminación con óxidos de nitrógeno en esas tres ciudades superan los estándares de la OMS en 73%, 38% y 25%, respectivamente. ADAPTE, el proyecto de

Smog sobre Santiago, Chile



dimensiones humanas asociado, generó mapas para mostrar la distribución geográfica de datos de salud y de factores de vulnerabilidad social en Bogotá, Buenos Aires, Lima, Medellín, Santiago y São Paulo y los relacionó con temperaturas altas y bajas. Esta aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) permite visualizar la información en computadoras, manejar bases de datos y hacer análisis espaciales para identificar los sectores sociales vulnerables con el fin de planificar, intervenir y elaborar medidas de control de emisiones.

Se utilizaron métodos estadísticos y variacionales para evaluar las redes de monitorización. La combinación de observaciones *in*

situ y remotas de la calidad del aire permite aplicar la modelación inversa para mejorar los inventarios de emisiones y el desempeño de los modelos, así como diseñar mejores redes de monitorización. La metodología se expandirá a varias ciudades como parte de los objetivos generales de extensión y participación de actores sociales del programa CRN. En América del Sur, hay una necesidad urgente de contar con mediciones permanentes de emisiones y calidad del aire. Para ello, hace falta una red integrada de monitorización que no solo observe el cumplimiento de los estándares, sino que pueda también integrar los impactos ecológicos, climáticos y en la salud. La red constituye un avance en la coordinación; el uso integrado

de herramientas de modelado, instrumentos y plataformas de observación; la calibración y mantenimiento de instrumental y el uso compartido de laboratorios y facilidades analíticas. El CRN ha demostrado que esto es factible a costos moderados y ha logrado superar los obstáculos burocráticos y culturales. Las redes internacionales reúnen conocimientos y movilizan recursos: en cuatro años y con poco menos que un millón de dólares el proyecto ha logrado una cantidad y calidad de resultados científicos directamente aplicables que habrían sido imposibles de obtener sin las sinergias de la red. ☐

Cobertura anual de nieve, caudales y disponibilidad de agua en los Andes

El retroceso de los glaciares de los Andes tropicales es una de las señales más visibles del cambio climático: el gran Campo de Hielo Patagónico Sur se redujo de 13.500 (1944), 13.000 (1986) hasta los 12.555 km² (2009), observándose una duplicación en el ritmo de retroceso anual entre ambos períodos²⁰⁴⁷. Pero el análisis de los cambios hidrológicos a lo largo de la Cordillera involucra mucho más: la cobertura de nieve anual y el momento del deshielo, la estacionalidad de los caudales y la tendencia decreciente de estos en Chile observada en los últimos 100 años. Separar las tendencias de largo plazo de las variaciones cíclicas es uno de los mayores desafíos para comprender la variabilidad y los factores que controlan la cobertura de nieve andina y los caudales resultantes. Los análisis revelan que los cambios más importantes en los regímenes hidrológicos coinciden con la Oscilación Decenal del Pacífico (ODP). En 1945, los caudales se redujeron en 31% durante la fase fría de la ODP, para casi recuperarse (aumento del 28%) en

1977 cuando la ODP pasó a su fase cálida. Las interacciones de diferentes oscilaciones climáticas como ODP, ENOS y los modos del Atlántico, que afectan la precipitación en los Andes, hacen de las predicciones del cambio climático para la región un desafío que no puede resolverse mediante la regionalización de Modelos de Circulación Global. Para lograr predicciones más confiables de las variaciones climáticas es necesaria la combinación de datos regionales. Esto resulta particularmente importante para los cambios en la estacionalidad: en el 30% de los 37 ríos andinos analizados el caudal alcanza su máximo significativamente más temprano en el año.

El cambio climático no es la única causa de la disminución de los caudales y la disponibilidad de agua. Esa disminución se ve exacerbada por la pérdida de bosques nativos a un ritmo de 4% por año (región del Maule, 1989-2003). Se estima que por cada 10% de reducción en la cobertura forestal,

los caudales estivales decrecen un 14%. Las observaciones regionales plasmadas en mapas de severidad de sequías para los Andes australes muestran zonas de vulnerabilidad crítica, lo que marca la necesidad de una mejor coordinación entre agencias, de contar con sistemas de alerta temprana y con planes institucionales de emergencia. En la cuenca del Río Maipo en Chile^{HD003}, se prevé que la probabilidad de escasez de agua bajo el cambio climático será de 40-50%, lo que supera largamente el nivel actual de 6-20%. Análisis de este tipo son necesarios para mejorar el planeamiento y la capacidad de adaptación al cambio climático de los productores agrícolas y los gobiernos locales. En la cuenca del Río Turbio, se están explotando de forma insostenible las aguas fósiles subterráneas, cuyos niveles ya se han reducido en 1,5-2,0 metros. Los investigadores mostraron la importancia de algunos de los efectos regionales de la actividad humana sobre el ambiente.

Aprendiendo del pasado

Los cambios climáticos inducen cambios en el comportamiento y en la organización de las sociedades. El análisis de anchos de anillos de crecimiento de *Polylepis tarapacana*, que varían consistentemente con la precipitación, ha revelado la ocurrencia de sequías severas y prolongadas en el siglo XIV. El equipo del CRN analizó las dataciones radiocarbónicas de muestras de carbón de fogones domésticos y madera de construcciones hallados en poblados “vulnerables” y “fortificados” (Pukara) del Altiplano. La transición en los patrones de asentamiento de poblados vulnerables en los valles hacia los fortificados en las cumbres coincide con la sequía mencionada. Esto sugiere que los cambios en las condiciones sociales, posiblemente iniciados por la competencia por el agua, incrementaron el nivel de conflicto haciéndose necesaria la reubicación y fortificación de los poblados. ✎



Vista del valle del Río Grande de Jujuy, hacia Tilcara, noroeste de Argentina desde un pukara (construcción defensiva) construido en 1300s cuando fueron abandonados los poblados agrícolas de los valles a causa de una sequía severa que generó conflictos por el agua (ver Instantánea de la Ciencia del IAI 11)

Siguiendo el rastro de los huracanes

¿Está aumentando la actividad ciclónica?
¿Las regiones afectadas son las mismas? La percepción del público está influenciada por las noticias sobre estos eventos extremos. El CRN2050 estudió los huracanes actuales y pasados en el contexto de los sistemas climáticos continentales, la predictibilidad de los eventos y la vulnerabilidad regional. Se utilizaron los sedimentos de las albuferas, que reciben material arenoso del sobrelavado resultante del impacto de los huracanes, y otros proxys²⁰⁵⁰ para reconstruir la incidencia de huracanes en los últimos 1.500 años. La actividad ciclónica en el Atlántico alcanzó su máximo en la época medieval (alrededor de 900-1100 d.C.), para aplacarse notablemente después

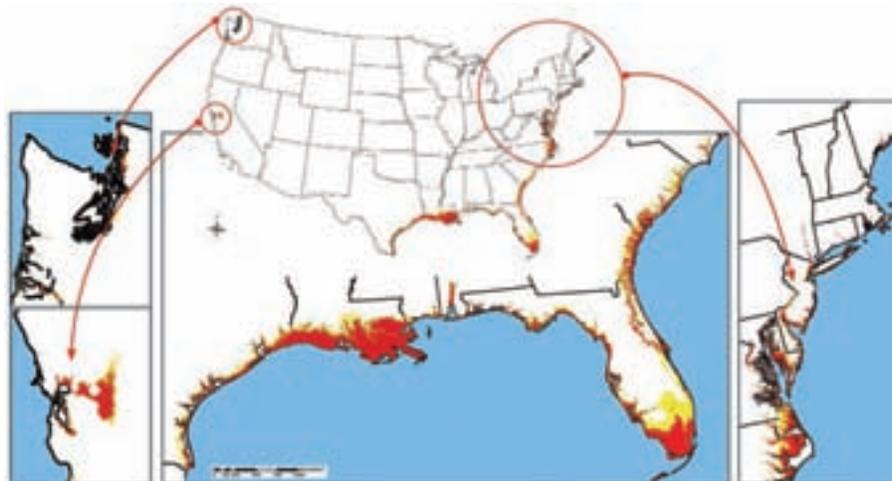
del año 1500 d.C. y volver a incrementarse desde 1850, y en particular a partir de 1980. La actividad ciclónica máxima durante el óptimo medieval, cuando las aguas superficiales del Océano Atlántico eran cálidas, es comparable con la actividad ciclónica actual. Un mayor calentamiento global (y en el Atlántico) puede llevar a temporadas de huracanes más activas en el futuro. Los registros proxy varían según la ubicación en el Caribe, con una alta incidencia de huracanes en el sur de la cuenca del Caribe (por ej., Nicaragua) en períodos en que su actividad en el Golfo de México y la costa Atlántica de EE.UU. es baja y viceversa. El CRN2050 ha documentado que la actividad ciclónica en el Caribe no solo es afectada por

el ENOS, sino también por la intensidad de la cortante vertical y horizontal del viento generada por la corriente en chorro en capas bajas intraamericana y sus efectos en la temperatura de la superficie del mar y la advección de humedad. Se establecieron asociaciones entre las regiones de aumento local de la altura de la superficie del mar y del contenido de calor y los vórtices oceánicos anticiclónicos y se los correlacionó con el desarrollo de grandes huracanes. Esto contribuye a pronosticar la evolución de su intensidad, ya que los vórtices oceánicos tienen ciclos de vida más largos que los ciclones, se mueven más lentamente que ellos y pueden ser observados desde un satélite.



Cuando los huracanes tocan tierra, las altas olas causadas por la tormenta, pasan por encima de la barrera de arena, transportándola hacia adentro de la albufera y formando lo que los geólogos llaman abanicos de sobrelavado. Estos abanicos aparecen como capas de arena (ver las bandas blancas en el recuadro), que se distinguen del lodo orgánico fino que se acumula en condiciones normales. Estas capas pueden verse en los testigos de sedimentos y brindan información acerca de la cantidad e intensidad de las tormentas prehistóricas (Liu, Kam-biu (2007) Uncovering prehistoric hurricane activity. American Scientist, Vol. 95, págs. 126-133.) (IAI (2010) Un futuro más cálido, ¿huracanes más fuertes? La historia de los huracanes en el Caribe revela que los máximos en ocurrencia de ciclones en el medioevo rivalizan con los actuales Instantáneas de la Ciencia 2.)

La vulnerabilidad y la exposición a los huracanes son igualmente importantes. Las áreas bajas son vulnerables y lo serán más con el aumento del nivel del mar. Mapas detallados^{c2050} muestran que en EE.UU. 19 millones de personas viven en áreas costeras bajas y en consecuencia, vulnerables. El aumento del nivel del mar agravará la vulnerabilidad de las regiones expuestas a huracanes del Golfo y la Costa Este por el aumento de las ondas de tormenta. La integración de la ciencia regional puede por lo tanto mejorar los pronósticos de huracanes en escalas estacionales a interanuales.



Por primera vez, un mapa muestra la cantidad de habitantes de los estados costeros de EE.UU. que viven en áreas ubicadas por debajo de los 3 metros (áreas rojas) o de los 6 metros (áreas amarillas) sobre el nivel del mar. (Más información en IAI (2010): Con la cabeza fuera del agua. ¿Cuánta gente vive en las zonas costeras vulnerables de Estados Unidos? Instantáneas de la Ciencia 3)

La cuenca oriental del Pacífico es la región en la que se producen más huracanes. El equipo del CRN2048 ha modelado y seguido las trayectorias de los huracanes y ha mostrado flaquezas en los modelos y en la recolección de datos atmosféricos. Las predicciones de las trayectorias modeladas han sido erróneas y tardías, por lo que los impactos de los huracanes sobre la población resultaron mayores. El proyecto logró que el Servicio Meteorológico de México intensificara los sondeos de la atmósfera superior para mejorar los pronósticos. Asimismo se comprendieron algunas reglas del desarrollo de los huracanes. Cuando todas las variables atmosféricas son favorables, el contenido de calor oceánico tiene un papel menor en la intensificación de los huracanes. Cuando el calor oceánico es localmente elevado, los huracanes pueden profundizarse de forma rápida o explosiva. Al avanzar hacia regiones de bajo contenido de calor oceánico, se vuelven menos intensos, sin importar cuán favorables sean las condiciones atmosféricas. Con baja humedad atmosférica desde la superficie hasta la tropósfera media, es muy probable que la intensidad del viento disminuya y el ciclón llegue a desaparecer. Sin embargo, al comparar una serie de simulaciones con observaciones, se comprobó que ninguna reproducía la intensificación ciclónica con precisión. Pero, los impactos de los huracanes también pueden ser positivos: las fuertes precipitaciones que traen contribuyen a llenar los acuíferos de la seca región fronteriza entre EE.UU. y México^{H0005}. ☒

La productividad oceánica y el destino del CO₂

Las variaciones climáticas en la cuenca del Plata tienen efectos sobre el uso de la tierra, los ecosistemas terrestres así como en la productividad y las pesquerías del Atlántico Sur²⁰⁷⁶. Los ríos llevan material continental a los mares costeros. El Río de la Plata con sus fluctuaciones estacionales ejerce una notable influencia en las características biológicas, geológicas y físicas de la plataforma continental al este de América del Sur.

Suele creerse que el éxito de las pesquerías depende exclusivamente de su gestión, como la conservación o la sobrepesca, pero se vio que la interacción entre el desagüe fluvial y las corrientes oceánicas era decisiva en las pesquerías de camarones de la Laguna de los Patos en Brasil. Para la economía regional esos efectos ambientales se vieron agravados por políticas restrictivas como la inflexibilidad de la temporada de pesca, que debiera modificarse para considerar los controles ecológicos de la productividad.

Interanualmente, el caudal del Río de la Plata es modulado por el El Niño/Oscilación del Sur (ENOS), pero su distribución depende fuerte-

mente de los vientos paralelos a la costa que contrarrestan la gran penetración hacia el norte de la pluma según la teoría para la fase positiva del ENOS. En el sur, los procesos de intercambio entre las profundidades oceánicas y la plataforma patagónica determinan la actividad biológica primaria. Esta plataforma alberga uno de los ecosistemas marinos más productivos del planeta.

El CRN2076 exploró dos importantes aspectos de la productividad oceánica. Por un lado, la surgencia de nutrientes hacia la zona iluminada promueve el crecimiento de algas y plancton, base de la cadena trófica que sostiene las pesquerías. Y por otro, la fijación de carbono por las algas es un importante mecanismo de remoción de CO₂ atmosférico. Modelos numéricos y analíticos muestran que la interacción de la Corriente de Malvinas, rica en nutrientes, con la pendiente del fondo induce una surgencia permanente a lo largo del quiebre de plataforma, un mecanismo antes desconocido. A partir de eso se identificaron características frontales semejantes entre las Bahías del Atlántico Medio y Sur en la costa este de EE.UU..

Pese a la alta productividad de la región, hay signos de sobrepesca, que junto con el cambio global están afectando las redes tróficas marinas. Un pronóstico que aun requiere documentación, es el aumento de la población de medusas como consecuencia (y por ende indicador) de la perturbación de dichas redes tróficas. El proyecto ha probado nuevas técnicas acústicas para detectar y realizar estimaciones cuantitativas de la abundancia de medusas con las que se puede reevaluar registros de ecosistemas pasados para permitir un análisis de largo plazo, lo que constituye una aplicación práctica única de este estudio. ☒



Extensión y divulgación

Comunicación de la ciencia

La captura de carbono en el océano, los efectos de los cambios en el uso y cobertura de la tierra sobre el clima, las amenazas a la biodiversidad, son cuestiones de importancia para la toma de decisiones. Los proyectos de investigación del CRN brindaron conocimientos científicos de avanzada y una ciencia potencialmente transformadora. Los resultados de algunos CRNs han tenido impacto directo en la política. Otros han ayudado a aumentar la relevancia de la ciencia

para la sociedad, por ejemplo a través de mejoras en los pronósticos del tiempo y los sistemas de información, o de los aportes a los diálogos científicos internacionales de las Convenciones y Evaluaciones de la ONU. Los proyectos auspiciados por el IAI han tenido efectos directos e indirectos en la política, ya que sus investigadores ponen la información científica a disposición de los usuarios. Otro objetivo de las actividades de desarrollo de capacidades es la divulgación

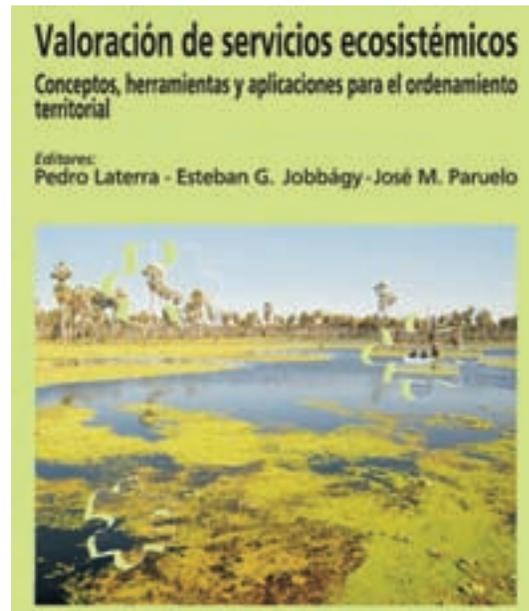
a través de foros científico-políticos como uno sobre los impactos de la expansión agrícola en el ambiente (Asunción, abril de 2011) y otro sobre la vulnerabilidad climática y ambiental en sectores productivos de Uruguay (Montevideo, julio de 2011). Ambos eventos contaron con una nutrida participación, lo que refleja el interés del público en las cuestiones relacionadas con el cambio global. ▣

Información científica para la toma de decisiones

El valor de los servicios ecosistémicos

El Ministerio de Agricultura de Argentina utilizó los resultados del CRN2031 para desarrollar una Iniciativa Federal para la Regulación del Uso del Suelo. La gran integración de los resultados de ese estudio ofrece conceptos tangibles y mediciones de los servicios ecosistémicos, que están documentados en una publicación conjunta con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina (INTA). La impresión del libro fue financiada por el INTA y el CRN 2031.

Los resultados de la ciencia del IAI se han utilizado en apoyo de programas científicos nacionales y de recolección de datos para la adaptación y la preparación para el cambio global. El gobierno de Canadá tomó los resultados del CRN2014 sobre la función de los hongos simbióticos del suelo, para seleccionar genotipos de trigo con mayor compatibilidad con las micorrizas nativas de las Praderas y menor dependencia de fertilizantes. Esto contribuye a aumentar la seguridad alimentaria y los niveles de producción en regiones secas, vulnerables al cambio climático. ✎



Decidiendo qué bosques proteger

La protección de ecosistemas “prístinos” no es un objetivo realista en países donde la mayoría de los ecosistemas ha sido utilizada o modificada por siglos. Aun así, los bosques secundarios y los matorrales mixtos ricos en especies proporcionan numerosos servicios como el almacenamiento de carbono y los productos forestales. Los proyectos sobre biodiversidad y dinámica de los bordes forestales (CRN2005, CRN2015) han dado evidencia en favor de la preservación de esos bosques secundarios al Parlamento de Córdoba, que finalmente aprobó una nueva ley forestal que solo protege algunos de los bosques más “naturales”. Esta decisión muestra la importancia de cuantificar los servicios ecosistémicos para facilitar una evaluación completa de las necesidades de conservación.

Uno de los servicios ecosistémicos que brindan los bosques es la regulación hídrica (ver pág. 10). El proyecto sobre hidrología de los Andes^{CRN2047} ha hecho su contribución al capítulo sobre Bosques Nativos del informe de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) de Chile sobre el estado del ambiente. Uno de los científicos del proyecto forma parte del Consejo Asesor sobre Bosques Nativos, que coordina la protección del agua, el suelo y los humedales y otorga subsidios a los propietarios de tierras por preservar los bosques. En la provincia argentina de Mendoza, con su industria vitivinícola de mil millones de dólares que depende del aporte de agua de los Andes, los investigadores del proyecto asesoran a la Agencia de Cambio Climático en cuestiones de políticas de gestión de recursos.

Los investigadores del CRN también han encabezado la iniciativa de desarrollar un inventario nacional de glaciares en Argentina, una tarea recientemente encomendada al Instituto de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA). Además, han tenido una significativa participación en la elaboración de la Ley Nacional de Glaciares.

El proyecto, cuyos estudios abarcan toda la Cordillera de las Américas, también documentó que en la Sierra Madre Occidental de México, los cambios en el uso de la tierra, la deforestación y el sobrepastoreo han provocado un aumento en la escorrentía y una reducción del flujo de base de los ríos que aportan agua para uso industrial y urbano. ☒



Investigación sobre los bosques secos tropicales

El proyecto Tropi-Dry²⁰²¹ es un ejemplo de los múltiples beneficios que ofrece la investigación interdisciplinaria e internacional con una gestión flexible y con el objetivo de brindar información para la toma de decisiones y la política. En escala macro y mediante datos satelitales, Tropi-Dry mostró que, en el largo plazo, las respuestas de los bosques secos tropicales (BST) al cambio climático difieren a lo largo de las Américas. En los bosques cercanos al ecuador, se observaron escasos cambios mientras que la productividad de los bosques más alejados crecía (Sur y centro de Brasil) o disminuía (NE-Brasil y México), lo que es atribuible a la mayor o menor duración de la época de crecimiento, respectivamente. Los investigadores relacionaron estas observaciones de gran escala con detallados conocimientos ecológicos y de la composición de la vegetación, utilizando amplios archivos de firmas espectrales recientemente desarrollados, que permitieron diferenciar distintas etapas sucesionales. Los datos espectrales, al estar vinculados a los rasgos funcionales de las plantas, pueden utilizarse para inferir procesos ecosistémicos y opciones de manejo.

Por sus conocimientos de los bosques secos en escala continental, la corte brasileña de apelaciones solicitó al equipo Tropi-Dry asesoramiento respecto de la protección forestal en el estado de Minas Gerais. Las leyes estatales promulgadas en Minas Gerais en 2008 y 2010 quitaban la protección de gran parte de los bosques del estado, con el argumento de que dichos bosques debían considerarse parte del bioma de la Caatinga, que no está protegido por la ley federal. Con el cese de la protección, aumenta el riesgo de pérdida de servicios ecosistémicos, hábitat, biodiversidad, fertilidad del suelo, erosión y de cambios en el régimen climático regional. La pérdida de servicios ecosistémicos importantes, a su vez, incrementa la vulnerabilidad de las poblaciones rurales y provoca la migración rural. Una encuesta reciente de la Universidade



Estadual de Montes Claros, Minas Gerais, miembro de Tropi-Dry, muestra que entre 1986 y 2006, se ha perdido alrededor del 11,6% de los bosques. El equipo logró demostrar que los BST deben clasificarse como Bosque Lluvioso Atlántico, bioma protegido por ley federal. En enero de 2011, las leyes estatales fueron derogadas.

Pero la conservación no puede ser un fin en sí misma, especialmente si por ella se ven afectados los medios de vida humanos. Tropi-Dry analizó los conflictos socio-ambientales entre las poblaciones tradicionales y las unidades de conservación (UCs) del norte de Minas Gerais y mostraron la exposición de esas poblaciones a la inseguridad alimentaria. Esa información será utilizada para modificar el manejo de algunas UCs de la región. Un audiovisual elaborado por la NSF en ocasión de la Semana de la Tierra 2011 ilustra sobre estos ecosistemas (http://www.nsf.gov/news/newsmedia/dry_forest/).

Para lograr un equilibrio entre las necesidades y las aspiraciones humanas y la conservación de recursos, se necesita información sólida que permita planificar y monitorizar el uso del suelo. Los productos de percepción remota de Tropi-Dry constituyen la base de los mapas oficiales de cobertura del suelo del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) de Costa Rica. FONAFIFO utiliza estos mapas para evaluar y hacer seguimientos de la efectividad de los programas de pago por servicios ambientales. Los científicos de Tropi-Dry contribuyeron al desarrollo de una iniciativa política continental en regiones áridas y semiáridas del Banco Interamericano de Desarrollo. En México, uno de los investigadores de la red interactúa con la Comisión Nacional Forestal de México (CONAFOR) con el fin de integrar los resultados de Tropi-Dry en los programas emergentes de pagos por servicios ambientales. ☒

Servicios climáticos

La soja ha generado una gran riqueza en los países de la cuenca del Plata, acompañada por la expansión de la agricultura sobre pastizales y bosques. La preservación de los recursos naturales dependerá en parte de mejorar la eficiencia de la producción agrícola en tierras ya cultivadas. Con el fin de reducir los riesgos climáticos y en estrecha cooperación con cooperativas de productores de soja del Este de Paraguay y el Sur de Brasil, el SGP-HD014 implementó sistemas de apoyo a las decisiones para la práctica agrícola, basados en información climática. El sistema de información climática basado en internet está disponible para Paraguay

(<http://py.agroclimate.org/>) y se está desarrollando para Brasil. Varias cooperativas han invertido en la adquisición de estaciones meteorológicas para contribuir con este sistema.

Los investigadores del SGP-HD005 han examinado la eficiencia de la comunicación de información climática e hidrológica a las comunidades de la región fronteriza entre EE.UU. y México. Asimismo, un nuevo programa de extensión a cargo de participantes del proyecto ha obtenido importante financiamiento de la NOAA y ofrece asistencia para la gestión y planeamiento

hídrico rural y urbano. Como resultado de la cooperación de este proyecto con numerosas agencias, el IAI invitó a los participantes a establecer un centro de excelencia para la seguridad hídrica junto con la Universidad Católica de Chile (ver pág. 25).

Siguiendo la recomendación del CRN2048, el Servicio Meteorológico de México mejoró su programa de radiosondeo para brindar mejores previsiones de los huracanes y sus trayectorias. Esto a su vez, permite mejorar los sistemas de alerta temprana para reducir la vulnerabilidad de la población a los impactos de los eventos severos del tiempo. ☒

Pronósticos de contaminación en ciudades latinoamericanas

La contaminación urbana atañe a varias áreas de gobierno: ambiente, salud pública y transporte. Los miembros de la red de investigación sobre contaminación urbana (CRN2017/SAEMC) han hecho grandes esfuerzos por establecer una comunicación con los actores pertinentes de los servicios meteorológicos y las municipalidades. Las autoridades de Bogotá han utilizado la detallada información sobre emisiones provista por este proyecto para actualizar el plan de descontaminación de la ciudad. Asimismo, en Medellín, la asistencia de SAEMC ha sido fundamental para la elaboración del plan de descontaminación urbana que ya está en funcionamiento. Los estudios del proyecto sobre las emisiones del tránsito urbano contribuyeron a la revisión del plan objetivo de calidad del aire en Santiago. El componente argentino del proyecto está realizando un seguimiento de la cooperación de los científicos con autoridades municipales de la región del gran Buenos Aires para evaluar los mecanismos de comunicación con los departamentos provinciales involucrados.

Mediante los esfuerzos de SAEMC, ahora Santiago, Medellín y Lima disponen de previsiones diarias de la contaminación del aire como un servicio público. La red ha facilitado la cooperación internacional en el área de las emisiones urbanas de contaminantes del aire, su pronóstico y modelado. En parte, esto se vio facilitado por el uso de una grilla computacional distribuida que enlaza instituciones de Brasil y Chile y que fuera desarrollada como parte de las actividades de SAEMC. La ciudad de Lima cuenta con un sistema funcional de pronóstico de la calidad del aire gracias al desarrollo de capacidades encarado por el proyecto con la colaboración del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Esta iniciativa permitió que personal de dicha institución se capacitara en São Paulo. Se espera que mediante la nueva legislación, que está por ser aprobada, el SENAMHI pase a ser la institución encargada de emitir alertas sobre los estándares de calidad del aire para el Ministerio del Ambiente del Perú. ☒

Distinciones a investigadores del IAI

Esteban Jobbágy, Investigador Principal (PI) del CRN 2031, ha recibido el Premio Houssay 2009 de Argentina en la categoría biología, agricultura y ciencias veterinarias. El premio fue entregado por la Presidente de Argentina. Desde 2000, Jobbágy estudia los suelos que experimentan cambios en sus coberturas vegetales para comprender las interacciones entre la vegetación y las aguas subterráneas, en términos de productividad de biomasa, dinámica de sales y calidad del agua. Sus estudios y el debate con colegas de Argentina, Uruguay y EE.UU. le han permitido identificar algunos de los costos ambientales de los cambios en la cobertura de la tierra y evaluar la efectividad de los intentos por regular el CO₂ atmosférico mediante el manejo de la vegetación. Los sectores ambientales, gubernamentales y productivos de ambas márgenes del Río de la Plata han tomado en cuenta sus conclusiones.



*Investigador Esteban Jobbágy con la Presidente de Argentina Cristina Fernández de Kirchner
Foto: Andrés Moreno (FAUBA - www.agro.uba.ar)*

Sandra Diaz, PI del CRN 2015, fue elegida Miembro Asociado Extranjero de la Academia Nacional de Ciencias de EE.UU. (2009), y miembro de la Academia de Ciencias para el Mundo en Desarrollo (TWAS) (2010) y de la Academia Nacional de Ciencias de Argentina (2011).



Hugo Berbery, PI del CRN 2094 fue electo Miembro de Número de la Sociedad Meteorológica Americana.

Nina Lam, Co-PI del CRN 2050, fue nombrada 2010 Maestro Distinguido de Investigación en Artes, Humanidades y Ciencias Sociales 2010, de la Universidad Estatal de Louisiana honrando al cuerpo docente con una extensa y distinguida trayectoria académica y de investigación. ☒

Investigadora Nina Lam. Foto: Jim Sietz, LSU University Relations

Impactos de la intensificación agrícola en el ambiente

Paraguay y Uruguay fueron anfitriones de foros científico-políticos sobre clima y vulnerabilidad ambiental en abril y julio de 2011, respectivamente. Ambos foros se realizaron en forma consecutiva con institutos de capacitación del IAI (ver tabla, pág. 28). Además de responder al mandato de capacitación, estas actividades de desarrollo de capacidades del IAI ayudaron a fortalecer las relaciones entre el Instituto y los países anfitriones. En Asunción, científicos especializados en ciencias de la tierra, el clima, la hidrología y en ciencias sociales (economía y antropología) analizaron las interacciones e impactos de la expansión agrícola en la cuenca del Río de La Plata. Los investigadores del IAI disertaron en el foro y en el Instituto de Capacitación (IC). Entre el público de alrededor de 370 participantes, se contaron representantes del gobierno del Paraguay, universidades, centros de investigación y participantes del IC. El Presidente de Paraguay, Fernando Lugo, y el Alcalde de Asunción, Arnaldo Samaniego, declararon oficialmente de interés nacional y municipal el Instituto de Capacitación del IAI por su mérito intelectual al desarrollar capacidades en temas de importancia como la agricultura y la seguridad hídrica y alimentaria.

La Municipalidad de Montevideo fue el anfitrión del Foro Ciencia-Política sobre clima y vulnerabilidad ambiental en sectores productivos de Uruguay. Al evento asistieron más de 100 participantes de agencias gubernamentales como ministerios de agricultura, ambiente, salud, energía, universidades y centros nacionales e internacionales de investigación y desarrollo. El foro promovió el diálogo entre científicos, encargados de formular políticas y la sociedad en general acerca del cambio ambiental global y sus impactos. Dos paneles, uno científico y otro político, analizaron cómo se han incorporado resultados científicos en las políticas públicas y los mecanismos para facilitar ese flujo de información.



Los Foros Ciencia-Política se han concentrado en las diferencias entre los puntos de vista y motivaciones de los científicos y los encargados de formular políticas, y de esta manera facilitaron el diálogo. Ambas comunidades enfrentan desafíos similares y buscan respuestas a problemas ambientales comunes. Las cualidades que pueden determinar la utilidad de la información científica para la formulación de políticas son la relevancia, la pertinencia y la credibilidad, entre otras. Una inquietud común, especialmente entre los investigadores jóvenes, fue hasta dónde deben llegar los científicos en el continuo investigación-política. No siempre puede hallarse una solución a problemas sociales y ambientales complejos solo mediante la investigación científica. Más bien, la existencia de diversos puntos de vista y valores en la sociedad implica la coexistencia de múltiples soluciones o respuestas posibles a preguntas complejas. Los participantes recomendaron dos acercamientos al tema: garantizar la participación de los actores sociales pertinentes en el proceso de investigación de manera de tomar en cuenta sus necesidades, expectativas y valores personales tanto en el diseño como en la interpretación de la investigación; y definir procesos científicos bien estructurados y transparentes que puedan brindar información en apoyo a la toma de decisiones, pero que dejen la elección a cargo de los actores sociales. Para contribuir al proceso de decisión es necesario mejorar la comunicación de las incertidumbres, “marcos” de las consecuencias posibles, y de las alternativas ☒

Integrando conocimientos para la seguridad hídrica

Una red continental de científicos que participan en proyectos sobre hidrología está comenzando a sintetizar los conocimientos sobre seguridad hídrica resultantes de varios años de investigación financiada por el IAI. Con la coordinación de la Dirección Ejecutiva del IAI, esa síntesis e integración ofrecen nuevas perspectivas de uno de los componentes más importantes y menos predecibles del cambio global en el continente. En este marco, se realizó una reunión de síntesis sobre riesgos climáticos y seguridad hídrica en las Américas en marzo de 2011 en Los Cabos, México, con el auspicio del IAI y la Universidad de Arizona (UA) que contó con la participación de 40 investigadores y gestores de recursos hídricos de Brasil, Chile, Argentina, México, Estados Unidos y Canadá. Una de las derivaciones de esta reunión fue la creación de un Centro de Riesgo Climático y Seguridad Hídrica del IAI (AQUASEC, <http://aquasec.org/>), dirigido por la UA en estrecha cooperación con la Pontificia Universidad Católica de Chile. La creación del centro contó con el apoyo de la 18a CoP del IAI y es el primero de los Centros de Excelencia del IAI contemplados en el Acuerdo para la Creación del Instituto. Los objetivos del centro son promover la seguridad hídrica mediante la adaptación y la innovación en el manejo adaptativo; establecer redes científico-políticas para la adaptación al cambio global en contextos intersectoriales, transfronterizos y transregionales; y generar conocimientos aplicables para abordar la incertidumbre ante la evolución de los retos en seguridad hídrica. ☐



Invirtiendo en la gente

El desarrollo de capacidades del IAI consiste en la integración de los conocimientos en la interfaz ciencia-aplicaciones-política. Va más allá de las disciplinas individuales, los métodos de capacitación tradicional y las fronteras nacionales. Los programas de capacitación interdisciplinaria se basan en el aporte de diferentes campos científicos y la comprensión de sus interacciones, además de los conocimientos prácticos y la experiencia de los profesionales del área ambiental, los actores sociales y los grupos de usuarios. Las actividades ayudan a desarrollar habilidades y diseñar mecanismos para la integración, cooperación y comunicación entre las ciencias y con el sector político. La coordinación entre las actividades de capacitación del IAI y los programas científicos amplía las capacidades científicas y ayuda a promover las redes cooperativas.

Entre enero de 2010 y febrero de 2012, el IAI ha organizado ocho eventos de desarrollo de capacidades, incluyendo institutos de capacitación (ICs), foros científico-políticos, un coloquio y un taller (ver tabla, pág. 28), en los que participaron seiscientos cincuenta y tres profesionales de 21 países. Los eventos de capacitación fueron financiados con subsidios otorgados por la NSF y fondos obtenidos por el IAI, que permitieron una ampliación considerable del programa de desarrollo de capacidades. En el transcurso de las actividades realizadas se exploraron temas de importancia regional relacionados con el cambio ambiental global (CAG) y se establecieron asociaciones programáticas y económicas con instituciones de países miembros del IAI y otras organizaciones internacionales.

Las actividades de desarrollo de capacidades han provisto conocimientos sobre el CAG y la oportunidad de ejercitar el uso de herramientas de investigación y comunicación como el modelado, las técnicas de georreferenciación, la predicción climática, la evaluación de riesgos y la elaboración de informes breves, estudios de caso y políticas ambientales. Como parte del mandato del IAI de promover la extensión, los participantes exploraron mecanismos para aplicar la información científica en sectores productivos; desarrollar y mantener la cooperación interdisciplinaria, institucional y multinacional; y dar inicio a futuras redes de investigación.

Las presentaciones, debates y ejercicios prácticos de los ICs interdisciplinarios sir-

vieron para abordar las tareas de sintetizar la información, ponderar el aporte de distintas disciplinas, identificar las mejores herramientas visuales (mapas, gráficos) para respaldar los argumentos y la información brindada, y finalmente comunicar las conclusiones científicas a la sociedad usando un lenguaje sencillo e integral.

Los Institutos de Capacitación fueron eficaces en la promoción de un enfoque integrado para evaluar problemas ambientales y mostrar las interconexiones entre el clima, la hidrología, el uso de la tierra, la urbanización, el desarrollo socioeconómico y la salud pública. Con ello se puso de relieve la importancia de la investigación interdisciplinaria para tratar cuestiones complejas del cambio global y sus impactos sociales y económicos. Muchos de los participantes no habían trabajado con científicos de otras disciplinas y la interacción les ha resultado estimulante y valiosa, especialmente en la definición de objetivos comunes en la búsqueda de respuestas a problemas del CAG.

Para continuar promoviendo la cooperación interdisciplinaria, la aplicación de información científica en el trabajo práctico y la generación de redes cooperativas, el programa de Subsidios Semilla de los Institutos de Capacitación del IAI ha brindado a los participantes del IC sobre clima y salud (Piriápolis, Uruguay) la oportunidad de continuar trabajando juntos, combinando y complementando su experiencia y conocimientos en el abordaje de problemas ambientales de la salud. Al mismo tiempo, otro aporte del programa de subsidios semilla fue la capacitación en el desarrollo de propuestas y la gestión de proyectos internacionales.



Práctica del uso de predicciones climáticas estacionales para aplicaciones en América Latina (Buenos Aires). Foto de Guilherme Martins (CCST/INPE, Brasil)

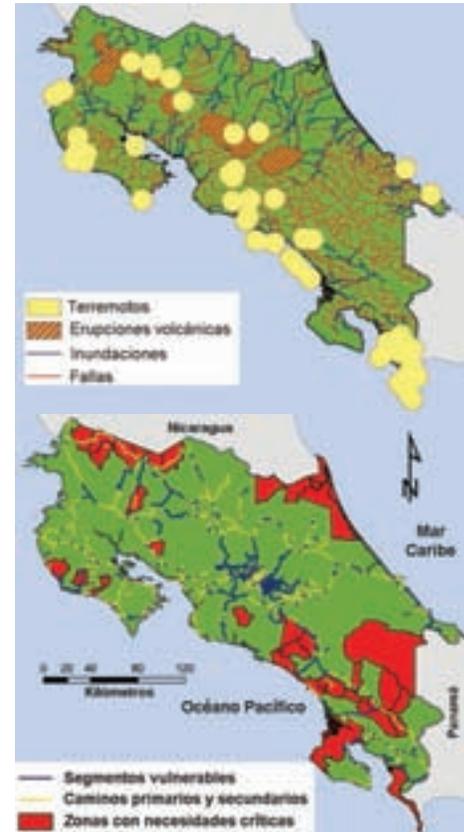
Evento	Cuándo y dónde	Participantes	Auspiciantes
Coloquio "Innovación del conocimiento en la interfaz ciencia-política"	12-23 de abril, 2010 San José, Costa Rica	29 de 13 países	
IC sobre Uso de pronósticos climáticos estacionales en América Latina	2-13 de agosto, 2010 Buenos Aires, Argentina	36 de 13 países	
IC sobre Respuestas urbanas al cambio climático - Políticas, estrategias e instrumentos para América Latina y el Caribe	1-6 de noviembre, 2010 Santiago, Chile	37 de 16 países	
Foro Ciencia-Política: "La expansión agrícola es fuente de riqueza para las naciones, ¿destruye además la base de recursos naturales para el desarrollo?"	6 de abril, 2011 Asunción, Paraguay	370	
IC sobre Análisis de los cambios en el uso de la tierra y seguridad hídrica y alimentaria en la región de la Cuenca del Río de La Plata	6-15 de abril, 2011 Asunción, Paraguay	35 de 11 países	
Taller "Vulnerabilidad climática y ambiental en la región de la Cuenca del Plata: estudio de casos de intensificación agraria utilizando SIG y modelos de cultivos"	19-22 de julio, 2011 Montevideo, Uruguay	24 de 7 países	
Foro Ciencia-Política sobre vulnerabilidad climática y ambiental en sectores productivos de Uruguay	22 de julio, 2011 Montevideo, Uruguay	100	
IC sobre clima y salud	7-18 de noviembre, 2011 Piriápolis, Uruguay	22 de 9 países	

Enlaces a estos eventos en el sitio del IAI, en Desarrollo de Capacidades (http://www.iai.int/index.php?option=com_content&view=article&id=29&Itemid=77)

Elaborando informes para políticos

Preparación para desastres Costa Rica es vulnerable a huracanes, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra e inundaciones. Cerca del 20% de la población del país vive en comunidades rurales pequeñas y/o aisladas en 15 distritos con niveles “muy altos” de necesidades críticas. La falta de recursos y la distancia a los centros urbanos hacen que esas comunidades sean particularmente vulnerables a los desastres naturales. Los impactos se agravan cuando los accesos se ven interrumpidos. Más de 2.000 km de los caminos principales y secundarios de Costa Rica están amenazados por erupciones volcánicas, terremotos e inundaciones. Por eso, es esencial que las comunidades desarrollen la capacidad de responder por sí mismas a los desastres hasta la llegada de la Comisión Nacional de Emergencias y otros equipos de rescate. Esta fue la principal recomendación propuesta por los 29 profesionales que asistieron al Coloquio de IAI-NCAR en Costa Rica. Mediante un trabajo cooperativo para sintetizar la información disponible, combinar distintos conocimientos y usar herramientas SIG, el grupo elaboró un informe para políticos y mapas de riesgo para informar, de forma simple y concisa, a responsables de políticas y tomadores de decisiones.

Los participantes del IC de Asunción enfrentaron el reto de preparar informes para políticos sobre evaluación de problemas ambientales mediante la síntesis de información científica. Para ello, tuvieron que explorar diferentes disciplinas con el fin de evaluar y definir las acciones posibles. La dinámica del proceso del IC se pone de manifiesto en los temas elegidos por los participantes, es decir la problemática ambiental y el proceso mismo de elaboración de las comunicaciones: *Interdisciplina: una oportunidad para entender los sistemas ambientales; Enfrentando la complejidad de los impactos del cambio de uso del suelo sobre la seguridad alimentaria; Cambio de uso y cobertura del suelo; La seguridad hídrica en América Latina; Ejemplo multidisciplinario de Capibary, Paraguay; Cambios en el uso de la tierra y recursos hídricos.* ☒



Amenazas en Costa Rica (arriba) y tramos viales vulnerables a las amenazas naturales (abajo)

Primeras oportunidades para científicos jóvenes en la investigación cooperativa del IAI

Se aprobó el financiamiento de tres proyectos resultantes del IC sobre clima y salud (Piriápolis, Uruguay) en el marco de los subsidios semilla. Los proyectos crearon redes regionales de cooperación en clima y salud para la aplicación de los conocimientos y herramientas obtenidos en el curso.

Se espera que los resultados de dichos proyectos contribuyan a la Estrategia del MERCOSUR para Proteger la Salud ante el Cambio Climático, que fuera planteada por los ministros de salud de la región en 2009. Pese al modesto nivel de financiamiento del programa, los subsidios semilla funcionan

como catalizadores en la promoción de nuevas actividades de cooperación entre profesionales e instituciones de las Américas, así como en la oferta de vías de difusión conocimientos para guiar investigaciones futuras y brindar apoyo a la política. ☒

Pasantías de investigación

El *Programa de Pasantías de Investigación para Comprender el Cambio y la Variabilidad del Clima en las Américas* es una iniciativa conjunta del IAI y el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales de Brasil (INPE) a través de su Centro de Previsión del Tiempo y Estudios Climáticos (CPTEC). Ofrece oportunidades a estudiantes de maestría y doctorado y a científicos jóvenes para desarrollar investigaciones en cambio global y

aplicaciones en el sector socioeconómico y promover asociaciones entre investigadores e instituciones latinoamericanos.

INPE/CPTEC facilita la capacitación en el uso de modelos climáticos, el análisis de datos climáticos y sus aplicaciones para que los pasantes desarrollen sus estudios de investigación. El IAI incorpora pasantes en sus programas de investigación y desarrollo

de capacidades para fortalecer su programa de capacitación y ampliar sus capacidades científicas. Por ejemplo, dos participantes del IC sobre predicciones climáticas estacionales (Buenos Aires) desarrollaron las propuestas de investigación que habían elaborado durante el IC en una pasantía de 6 meses en CPTEC. En el período 2010-12, 5 pasantes han participado en el programa durante 6 o 7 meses. ☒

Los retos por venir...

Los intentos por convertir la interdisciplinariedad en una “disciplina” (que pueda dictarse en los programas de grado) suelen dar como resultado conocimientos demasiado superficiales para ser confiables o útiles. Los tomadores de decisiones a menudo necesitan una comprensión y perspectiva general, pero cuando se plantean desafíos a las decisiones, la ciencia sobre la que se apoyan debe resistir un análisis riguroso. Esto significa que la interdisciplinariedad debe basarse en el trabajo en equipo y redes, y en la capacidad de los científicos de cooperar entre sí y de plantear los interrogantes a los miembros adecuados de sus redes. Este tipo de trabajo implica un cambio cultural: hay que instaurar incentivos o recompensas

institucionales al trabajo interdisciplinario. La publicación de trabajos de investigación interdisciplinaria puede resultar más difícil que la de trabajos disciplinarios tradicionales, y los índices de citas no necesariamente reflejan el valor de tales esfuerzos.

Los problemas del mundo real no están delimitados por las fronteras disciplinarias. Por eso, la ciencia dirigida a satisfacer necesidades necesita de la interdisciplinariedad. Pero además de los desafíos que acarrea, la comunicación de resultados a los usuarios de los conocimientos requiere de otro tipo de profesionales, que actúen como “traductores” o “puentes” ya sea que pertenezcan a instituciones de borde o que sean parte

del grupo de científico. Esos intermediarios facilitan la comunicación entre miembros de equipos interdisciplinarios o entre investigadores y otros actores sociales, siempre con el objetivo de hacer ciencia confiable, creíble y aplicable.

Para hacer frente a estos retos hace falta una profunda reformulación del gobierno institucional y científico y sus mecanismos de financiamiento así como el desarrollo de nuevos programas de capacitación que más que enseñar “interdisciplinariedad” enseñen a escuchar y a comunicarse con otras disciplinas y usuarios finales. ☒

Diálogo global

Desde 2005, el IAI es una organización intergubernamental observadora (IGO) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y participa en las reuniones del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT).

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Durante el diálogo sobre investigación del OSACT-32 en 2010, el IAI expuso resultados de tres de sus redes de investigación cooperativa para mejorar la contabilidad del CO₂ y la comprensión de los procesos hidrológicos regionales.

En el OSACT-33, realizado durante la COP-16 en Cancún, México, el IAI participó en un evento paralelo que permitió al investigador del CRN2050 Kam-biu Liu presentar una evaluación de la vulnerabilidad a los ciclones. También hubo presentaciones de trabajos de investigación del IAI, el PMIC, el Proyecto Global del Carbono (GCP, por sus siglas en inglés) y la organización hermana del IAI, la Red de Asia y el Pacífico (APN) para cerca de 200 personas entre las que se

contó la Secretaria Ejecutiva de la CMNUCC, Christiana Figueres. En sus comentarios finales, Figueres observó que “la historia de esta Convención muestra que la respuesta política siempre está tratando de ponerse al corriente de la ciencia, y que la ciencia siempre está un paso adelante de los encargados de formular políticas, por lo que ustedes deben mostrarles el camino. El lapso entre informes del IPCC es de 5 años, ¿qué hacemos en el interín si nuestras reuniones son cada seis meses? Necesitamos que la ciencia haga sus aportes de forma más rápida y oportuna.”

En 2011, en un taller de la CMNUCC sobre investigación, realizado junto con el OSACT-34, el investigador Esteban Jobbágy (CRN2031) expuso sus conclusiones acerca de las inte-

racciones entre la cobertura de la tierra y el clima. En el diálogo sobre investigación que le siguió, el IAI presentó aspectos destacados de la red sobre bosques secos tropicales (CRN2021) en temas de comunicación de la ciencia al sector político y desarrollo de capacidades para delegados, científicos y representantes de organizaciones regionales e internacionales de investigación y el IPCC. En sus recomendaciones, el OSACT observó que el debate científico en la CMNUCC ha logrado mejorar la comprensión que las Partes tienen de los resultados emergentes y que

los tomen en cuenta junto con los aspectos de comunicación y construcción de capacidades en investigación, especialmente en los países en desarrollo.

En un evento paralelo de las negociaciones de cambio climático de la ONU, en Durban, Sudáfrica (noviembre de 2011), los investigadores del CRN 2076 del IAI, Alberto Piola y Edmo Campos, marcaron la importancia de entender los vínculos entre la captura biológica de carbono, su absorción química, transporte físico y la posible re-liberación de

CO₂ a la atmósfera y sus implicaciones para las opciones de manejo del carbono. Otros disertantes invitados fueron el Dr. Chris Sabine, Director del Laboratorio Ambiental Marino del Pacífico de la NOAA y el Dr. Pedro Monteiro, jefe la sección de Sistemas Oceánicos y Clima del Consejo de Investigaciones Científicas e Industriales (CSIR, por sus siglas en inglés) de Sudáfrica, quien disertó en representación de la Asociación Científica del Sistema Tierra (ESSP). ☞

Carbono azul

En la Conferencia sobre Cambio Climático de la ONU, realizada en Durban, el equipo del CRN 2076 del IAI con investigadores de Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Estados Unidos y Uruguay presentó resultados críticos acerca del modo en que los procesos físicos de la plataforma patagónica controlan la productividad oceánica y cómo responden a los cambios climáticos las regiones más productivas.

El océano podría ser el sumidero final de largo plazo de hasta el 90% del dióxido de carbono liberado por el hombre. Entender las claves de este sumidero puede llevar a identificar formas de mitigar el cambio climático, pero se sabe muy poco acerca de lo que sucede con el carbono secuestrado. La plataforma patagónica con su millón de kilómetros cuadrados absorbe por año una cantidad de carbono equivalente a 100 mil hectáreas de

bosques lluviosos. La captura neta anual de dos mil millones de toneladas métricas en el océano surge de la diferencia entre volúmenes mucho mayores de carbono que el océano absorbe y libera. Cualquier cambio en los procesos que controlan ese delicado equilibrio podría alterar las predicciones del cambio climático futuro y la escala de nuestros objetivos de reducción de emisiones.

Además de capturar carbono, la productividad fotosintética del océano constituye la base de las cadenas alimentarias que sostienen las pesquerías del globo. La región del quiebre de la plataforma patagónica alberga una de las más importantes pesquerías del mundo, que anualmente rinde millones de toneladas de pescado y calamar. Además de afectar la pesca en el futuro, la sobrepesca perturba las cadenas tróficas de los ecosistemas marino y podría afectar la captura de carbono.

La oportunidad de presentar resultados científicos ante la CMNUCC constituyó una

importante experiencia para los investigadores, porque “reúne a representantes de alto nivel de la mayoría de las naciones para proponer una agenda global acerca de nada menos que cómo manejar nuestro futuro en el planeta. Esta es una de esas reuniones en las que, los investigadores somos los personajes extraños. A diferencia de las reuniones científicas, en las que debatimos animadamente nuestros resultados hasta altas horas y nos sentimos en casa, en esta Conferencia los detalles de nuestra investigación carecen de importancia. La

tarea no es sencilla, estamos ante dos cuestiones igualmente complejas: identificar los hechos e ideas que creemos más importantes para los tomadores de decisiones, y transmitirlos de forma que ellos perciban su importancia. El evento paralelo contó con una nutrida asistencia, y las preguntas planteadas por el “público” sugieren que quizá hemos logrado comunicar nuestra ciencia y su relevancia. Esto ayudará a delinear mejores políticas de desarrollo sustentable y a tomar las mejores decisiones posibles”, comentó el investigador principal Alberto Piola. “Estoy convencido de que el mensaje acerca de la importancia de las corrientes oceánicas en la advección de carbono desde las zonas de captura a las de liberación ha contribuido a aumentar un poco la preocupación sobre la necesidad de mantener un amplio sistema de monitoreo del océano”, agregó Edmo Campos. Hay un video sobre el trabajo del CRN 2076 en <http://www.youtube.com/v/06mmKNuf0Sw>. 



Cooperación con la Comisión Económica de la ONU para América Latina y el Caribe (CEPAL)

La firma de un Memorando de Entendimiento entre el IAI y la CEPAL, en junio de 2011, facilita la realización de actividades conjuntas de cooperación técnica, capacitación e investigación dirigidas a mejorar las capacidades en gestión ambiental, los conocimientos científicos sobre cuestiones relacionadas con el cambio ambiental global y sus impactos socioeconómicos en el desarrollo sustentable regional de los países de América Latina y el Caribe.

La primera actividad enmarcada en este acuerdo es un foro editorial para elaborar el libro *“Construyendo un futuro sustentable. ¿Por qué aprender a convivir con el cambio climático es importante para las áreas urbanas en América Latina y el Caribe y cómo se puede lograrlo?”* El Memorando tiene sus raíces en el Instituto de Capacitación “Respuestas urbanas al cambio climático: políticas, estrategias e instrumentos para América Latina y el Caribe”, realizado en Santiago, Chile en

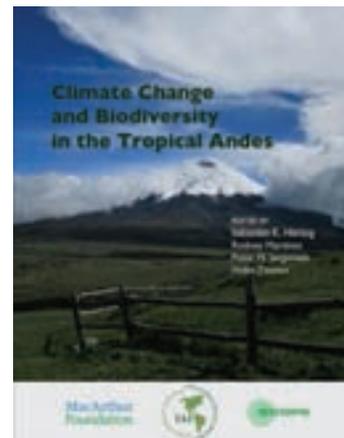
noviembre de 2010 y organizado conjuntamente por el IAI y la CEPAL.

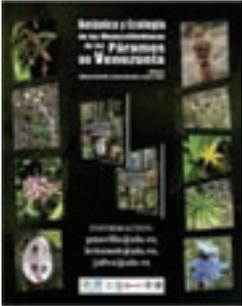
La CEPAL, una de las cinco comisiones regionales de la ONU, con sede en Santiago, fue creada para promover la cooperación económica y el desarrollo en sus estados miembros. ☒

Evaluaciones y síntesis

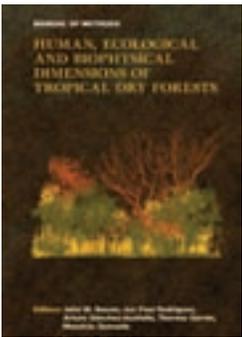
El proceso de generación de conocimientos no concluye con la finalización de los proyectos científicos del IAI. Estos proyectos han generado una gran cantidad de publicaciones científicas y tesis. Reunir a los científicos para sintetizar sus resultados y desarrollar temas transversales va más allá de aquellas publicaciones y da lugar a nuevas perspectivas, lo que agrega valor al esfuerzo de investigación original. En varias ocasiones el IAI ha trabajado junto a SCOPE, el Comité Científico sobre Problemas Ambientales, para realizar la síntesis de su ciencia.

La evaluación de la investigación y de las necesidades institucionales para hacer frente a los efectos del cambio climático en la biodiversidad de los Andes finalizó en 2010. El proyecto duró tres años, fue financiado por John D. and Catherine T. MacArthur Foundation y coordinado por la Dirección Ejecutiva. Uno de sus productos es un libro electrónico que consiste en una exhaustiva y actualizada evaluación de la biodiversidad y el cambio climático en los Andes tropicales (se imprimirá la versión en español). También se han elaborado varios documentos estratégicos sobre la conservación de la biodiversidad bajo el cambio climático. Ante el éxito de esa evaluación, la Fundación ha otorgado un nuevo subsidio al IAI, con el fin de desarrollar una metodología estándar para estimar los riesgos del cambio climático para la biodiversidad en escala local (a lo largo de dos transectas en Colombia-Ecuador y Bolivia-Perú) que pueda usarse para diseñar medidas de adaptación que se ajusten a condiciones particulares. Otra derivación de la finalizada evaluación es el proyecto a cargo de nuestro socio CIIFEN “Sistema de información regional sobre cambio climático y biodiversidad en los países andinos” y financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, que desde su orientación política busca facilitar el acceso a la información dispersa que existe acerca del tema, en apoyo de las políticas públicas. El IAI y CIIFEN combinarán las actividades de ambos proyectos para optimizar sus beneficios y resultados en la región.





Los proyectos de investigación financiados por el IAI continúan brindando información aun luego de concluidos. El CRN sobre estudios comparativos de los efectos del cambio global en la vegetación de dos ecosistemas tropicales (1999-2006) examinó los efectos del cambio global en la alta montaña y la sabana. Parte de esta investigación ha sido publicada en español en dos volúmenes, 778 páginas. Los editores son los profesores Gilberto Morillo, Benito Briceño y Juan F. Silva de la Universidad de los Andes, Venezuela. El libro describe la diversidad de las monocotiledóneas en los páramos venezolanos y sus ecotonos y reúne por primera vez una cantidad enorme de información dispersa y ofrece nuevos datos botánicos y ecológicos.



Manual de métodos: dimensiones humanas, ecológicas y biofísicas de los bosques secos tropicales, producido por la red Tropi-Dry del IAI (CRN 2021). Editores: Jafet M. Nassar, Jon Paul Rodríguez, Arturo Sánchez-Azofeifa, Theresa Garvin, Mauricio Quesada. Si bien el libro ha sido diseñado específicamente para los bosques secos tropicales con énfasis en los temas analizados en el proyecto del IAI, tiene un gran potencial de aplicación, ya que los interrogantes del cambio global que se busca responder con estos métodos son similares a los que plantean otros ecosistemas terrestres. El libro describe una gran variedad de métodos: ecológicos, de percepción remota y de las ciencias sociales, da relevancia a la dinámica de los sistemas estudiados, y permite obtener un cuadro de los procesos de deterioro y/o recuperación de sistemas fuertemente perturbados (en inglés).

Informes para políticas

El aquí y ahora del cambio climático: adaptándose a los cambios en la estacionalidad

La gente suele dividir el año en estaciones, es decir cambios cíclicos del tiempo, la temperatura, la precipitación, el viento y la luz solar. Las estaciones determinan patrones de disponibilidad de agua, producción de alimentos, salud, economía, vida social y cultura. En muchas regiones se observa que las estaciones están cambiando. Para adaptarse a las alteraciones en el clima y la estacionalidad se requiere un planeamiento y una gestión flexibles: un planeamiento que integre el clima, la hidrología, el uso de la tierra, las enfermedades; una gestión flexible que tome en cuenta los fenómenos naturales, las cuestiones legales y políticas en distintas escalas temporales y espaciales y desarrolle estrategias de sensibilización en educación y comunicación. El documento está disponible en http://www.iai.int/files/policy_brief/SeasonalityBrief.pdf.

Estrategias e investigación para la sustentabilidad en América Latina

La sustentabilidad en América Latina suele entenderse como un problema exclusivo de los bosques lluviosos y la diversidad, pero consideramos que se han pasado por alto varias áreas importantes. El papel de los otros ecosistemas en la biodiversidad, la sustentabilidad del manejo de las tierras en regiones agrícolas y sus efectos en los balances de carbono y agua, los problemas de las grandes ciudades y su crecimiento, la vulnerabilidad de los ecosistemas costeros y su población, la gestión de los recursos hídricos bajo el cambio climático y el agotamiento de los recursos oceánicos son cada vez más importantes para garantizar la sustentabilidad en el continente.

Una nueva serie de *Instantáneas de la Ciencia* que explica los conocimientos científicos que hay detrás de imágenes destacadas, está disponible en el sitio web del IAI en inglés y español. Además, se han publicado cuatro números de IAI Newsletter, que pueden obtenerse en versión impresa o en formato pdf en el sitio web del IAI. ☞

La gente

La Dirección Ejecutiva del IAI

Las responsabilidades principales de la Dirección Ejecutiva son promover y representar el Instituto en la región y el mundo; desarrollar e implementar sus planes y estrategias de largo plazo, sus políticas financieras y controlar los presupuestos. La evolución de la ciencia del cambio global financiada por el IAI y sus actividades relacionadas ha resultado en la incorporación de varias disciplinas en los proyectos de investigación. La Dirección Ejecutiva tiene un papel central en guiar y promover esa interdisciplinariedad, que incluye las dimensiones humanas: ciencias sociales y económicas, extensión a públicos no científicos y diálogo con tomadores de decisiones y responsables de formular políticas. Además, la Dirección Ejecutiva guía la coordinación y cooperación entre proyectos con el fin de enriquecer el diálogo científico y permitir la síntesis de resultados entre proyectos.

Las actividades de desarrollo de capacidades de la Dirección Ejecutiva buscan integrar la investigación y la capacitación en las ciencias del cambio global y sus aplicaciones. Aparte de dictar las clases y enseñar, los investigadores del IAI también participan como estudiantes en los eventos de capacitación del Instituto. Este rol dual es posible gracias al espacio único que el IAI explora en la interfaz entre diferentes disciplinas científicas y la formulación de políticas y la toma de decisiones, donde todos tienen algo que aprender. La naturaleza internacional de esas actividades ofrece un desarrollo de capacidades “para llevar”, que enriquece a los grupos y redes de investigación.

El desarrollo de capacidades no se limita a los recursos humanos o a difundir conocimientos sobre el cambio global, sino que también abarca las instituciones. Al firmar los contratos y poner en marcha los proyectos internacionales en los que participan diferentes instituciones con distintos procedimientos de gestión, el IAI asesora al sector administrativo de esas instituciones y coopera con ellas, de forma que puedan cumplir con los estándares internacionales de gestión y rendición de cuentas. Cientos de instituciones de las Américas han mejorado su capacidad y conocimiento en gestión de subsidios internacionales, rendición de cuentas e interacciones con otras instituciones del continente.

Una de las actividades centrales de la Dirección Ejecutiva en el último año ha sido la síntesis de resultados del programa de Redes de Investigación Cooperativa (CRN) y su complemento, el Programa de Pequeños Subsidios para las Dimensiones Humanas (SGP-HD). Se han otorgado prórrogas a los proyectos para permitir realizar una síntesis más exhaustiva del programa y un análisis de los efectos de la gestión científica en el desarrollo de la interdisciplinariedad. Se han realizado tres reuniones de síntesis, dos de ellas en conjunción con institutos de capacitación del IAI, uno de los cuales también se realizó a continuación de un foro ciencia-política. La combinación de eventos ha permitido aprovechar los conocimientos de los expertos y los resultados de la investigación para enriquecer las actividades de capacitación con resultados nuevos y técnicas analíticas actuales. ✎



Holm Tiessen
Director Ejecutivo



Rafael Atmetlla
Subdirector: Finanzas y Administración



Marcella Ohira
Subdirectora: Desarrollo de Capacidades



Nicolas Lucas
Especialista en Comunicación y Política



Luis Marcelo Achite
Gerente: Tecnología de la Información



Ione Anderson
Gerente: Programas Científicos



Maria Fernanda Fraga
Asistente: Desarrollo de capacidades



Luciana Londe
Asistente: Desarrollo de capacidades



Roseli Luz
Asistente: Programas Científicos



Antonio de Oliveira
Chofer



Paula Richter
Editora de Publicaciones



Tania Regina Freire Sanchez
Asistente Ejecutiva



Anita Soares
Contadora

Despedidas

Ivan Donizetti de Oliveira Junior
Programador
trabajó en el IAI hasta octubre 2010

Ana Claudia A. Paiva Rosa
Asistente Ejecutiva
trabajó en el IAI hasta diciembre de 2010

Christopher Martius
Subdirector: Programas Científicos
trabajó en el IAI hasta diciembre de 2011

Conferencia de las Partes

La Conferencia de las Partes (CoP) es el principal órgano encargado de formular las políticas del Instituto. Define, revisa y actualiza las políticas y procedimientos del IAI y evalúa su trabajo y el logro de los objetivos.

Argentina

Carlos Eduardo Ereño

Agueda Menvielle

Ministerio de Ciencia, Tecnología e
Innovación Productiva

Bolivia

Carlos Salinas Torrico (Punto focal)

Programa Nacional de Cambios Climáticos

Brasil

Maria Virginia Alves

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Canadá

Karen L. Dodds

Charles A. Lin

Environment Canada

Chile

José Miguel Aguilera Radic

Comisión Nacional de Investigación
Científica y Tecnológica

Colombia

Ricardo José Lozano Picon

Instituto de Hidrología, Meteorología
y Estudios Ambientales

Costa Rica

Roberto Villalobos

Instituto Meteorológico Nacional

Cuba

Enrique Moret Hernandez

Daysaríh Tapanes Robau

Ministerio de Ciencia, Tecnología
y Medio Ambiente

Ecuador

Manuel Eduardo Baldeon

Marco Fornasini Salvador

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

Estados Unidos

Maria Uhle

Paul E. Filmer

Tim Killeen

National Science Foundation

Guatemala

Luis Ricardo Alvarez Giron

Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología

Jamaica

Leonie Barnaby

Ministry of Land and Environment

México

Adrián Fernandez Bremauntz

Gerardo Arroyo O'Grady

Instituto Nacional de Ecología

Panamá

Leslie Enrique Marin Lascano

Autoridad Nacional del Ambiente

Paraguay

Constantino Nicolás Guefos Kapsalis

Fernando José Mendez Gaona

Universidad Nacional de Asunción

Perú

Zoila del Rosario Gómez Gamarra

Ministerio del Ambiente

Ken Takahashi Guevara

Instituto Geofísico del Perú

Elizabeth Silvestre Espinoza

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

República Dominicana

Ernesto Reyna

Omar Ramírez

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Uruguay

Jorge Rucks

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento
Territorial y Medio Ambiente

Venezuela

Guillermo Barreto

Ministerio del Poder Popular para Ciencia,
Tecnología e Industrias Intermedias ☒

Consejo Ejecutivo

El Consejo Ejecutivo (CE) es el órgano ejecutivo del Instituto y es elegido por la CoP por períodos de dos años. Actualmente está compuesto por Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Cuba, EE.UU., México y Paraguay. Composición de la Mesa Directiva del CE hasta 2011: Paul E. Filmer, EE.UU. (Presidente), Carlos E. Ereño, Argentina (Vicepresidente Primero) y Ricardo J. Lozano, Colombia (Vicepresidente Segundo).

2009-2011 - CoPs y reuniones del CE

- 27a CE – 16a CoP – 28a CE, Bogotá, Colombia, 18-21 de mayo 2009
- 29a CE - 17a CoP - 30a CE, Brasilia, Brasil, 08-11 de junio 2010
- 31a CE - 18a CoP - 32a CE, Asunción, Paraguay, 14-17 de junio 2011 ☒



Participantes de la Reunión del Consejo Ejecutivo, junio 2010, Brasilia, Brasil

Comité Asesor Científico

Según lo establece el Acuerdo para la Creación del IAI, el Comité Asesor Científico (SAC) es el principal órgano asesor en ciencia del Instituto. Formula recomendaciones a la Conferencia de las Partes respecto de la Agenda Científica, los planes de largo plazo y el programa anual del Instituto.

El SAC está compuesto por diez miembros, que son elegidos por la CoP. Dichos miembros son científicos de diversas disciplinas relevantes para la investigación del cambio global, reconocidos en el ámbito internacional por su conocimientos.

Los miembros son elegidos por períodos de tres años, con posibilidad de una reelección. En las Revistas del IAI de 2009-2011 se describen brevemente los antecedentes de los miembros del SAC.

Miembros del Comité Asesor Científico (SAC) (junio 2011)

Frank Müller Karger (Presidente)

University of Massachusetts Dartmouth, EE.UU.

Walter Baethgen

International Research Institute for Climate and Society (IRI), EE.UU.

Rodolfo Dirzo

Stanford University, EE.UU.

Jose Antonio Marengo Orsini

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasil

Harold Mooney

Stanford University, EE.UU.

Claudia Eleonor Natenzon

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Silvio Cesar Pantoja Gutierrez

Universidad de Concepción, Chile

Ramon Pichs Madruga

Centro de Estudios de la Economía Mundial (CIEM), Cuba

Juan Valdés

University of Arizona, EE.UU.

Carolina Susana Vera

CIMA/Universidad de Buenos Aires, Argentina

Miembros anteriores del SAC

Telma Castro Romero

UNAM, México, 2005-2011

Rana Fine

University of Miami, EE.UU., 2004-2010

Luis Mata

Universidad de Bonn, Alemania, 2005-2011

Maria Carmen de Mello Lemos

University of Michigan, EE.UU., 2007-2010

Los números

13 Redes de Investigación Cooperativa (segunda ronda - CRNII) - 2006-2012

con 180 investigadores de 97 instituciones y 18 países
9 de las 13 redes están dirigidas por instituciones e investigadores latinoamericanos
USD 10.424.000 fueron provistos por la NSF de EE.UU. para el programa de 5 años de duración
USD 22.472.729 son los fondos complementarios obtenidos por los proyectos
1510 estudiantes graduados participan en los proyectos, 704 han recibido becas del programa
1491 estudiantes han participado en eventos de capacitación
las redes han generado 354 artículos en revistas con revisión por pares y 73 libros

7 Pequeños Subsidios para las Dimensiones Humanas (SGP-HD) - 2007-2011

con 43 investigadores en 29 instituciones y 10 países
USD 1.390.000 fueron provistos por la NSF de EE.UU.
USD 4.500.000 son los fondos complementarios obtenidos por los proyectos
91 estudiantes graduados son parte de los proyectos, 62 de los cuales han recibido becas del programa
444 estudiantes han participado en eventos de capacitación
los proyectos han generado 28 artículos en revistas con revisión por pares y 9 libros o capítulos de libros

9 Pequeños Subsidios para Investigación Cooperativa en las Américas (SGP-CRA) - 2012 - 2014

con un financiamiento de USD 2.757.000 y 76 investigadores de 53 instituciones en 13 países

los números (cont.)

Proyecto de investigación sobre **cambios en el uso de la tierra e hidrología en la Cuenca del Río de La Plata (2008 - 2011)**
con 29 investigadores de 13 instituciones en 3 países y un financiamiento de USD 440.000 provisto por IDRC Canadá
40 estudiantes han recibido becas y 69 han participado en los cursos y talleres de capacitación del proyecto

Evaluación de los impactos del clima en la biodiversidad andina (2008 - 2010)

con un financiamiento de USD 450.000 provisto por John D. and Catherine T. MacArthur Foundation
mantuvo 12 reuniones de consulta y evaluación con 400 participantes de 183 instituciones de 12 países

Proyecto de investigación sobre Impactos del cambio climático en la biodiversidad de los Andes tropicales: riesgo climático, vulnerabilidad y herramientas de toma de decisiones para la planificación de la conservación (2011 - 2013)

con un financiamiento de USD 500.000 de John D. and Catherine T. MacArthur Foundation
con 12 investigadores principales de 9 instituciones en 5 países

Se realizaron **6 eventos de desarrollo de capacidades** de 10-14 días de duración cada uno
con 166 participantes de 19 países y un financiamiento aproximado de USD 287.000 provisto por NSF y otros. ☒

Estados financieros

Programas científicos y de capacitación

Programas	Cantidad de proyectos	Monto total (US\$)	Período
Programas científicos			
Redes de Investigación Cooperativa II	13	10.424.000	2006 - 2012
Pequeños Subsidios para las Dimensiones Humanas	7	1.390.000	2007 - 2011
Fondos para capacitación			
Institutos de capacitación		300.000	2009 - 2011
Fondos administrados por el IAI		978.000	2006 - 2012
Subsidios administrados			
Fundación MacArthur	2	950.000	2008 - 2013
SGP-CRA	9	2.757.000	2012 - 2014
IDRC	5	425.000	2008 - 2011
Total	36	17.224.000	

Contribuciones al Presupuesto Operativo 2011 / 2012

Países Miembros	Contribuciones (US\$) aprobadas para el año fiscal 11/12	Contribuciones (US\$) adeudadas al 01 de abril de 2012
Argentina	63.000	141.957
Bolivia	5.000	30.000
Brasil	110.000	-
Canadá	159.000	-
Chile	7.000	5.000
Colombia ⁽¹⁾	12.000	(1.311)
Costa Rica	5.000	17.536
Cuba	5.000	40.067
Ecuador	5.000	5.000
Estados Unidos ⁽²⁾	762.000	123.183
Guatemala	5.000	75.000
Jamaica	5.000	40.000
México	77.000	294.000
Panamá	5.000	-
Paraguay	5.000	50.721
Perú	5.000	33.351
República Dominicana	5.000	75.000
Uruguay	5.000	55.000
Venezuela	41.000	295.521
Total	1.286.000	1.280.025

1 Colombia realizó un pago parcial anticipado de su contribución 2012-2013

2 EE.UU. ha disponibilizado el pago para el corriente año, pero aparecerá como impago hasta que el IAI solicite y reciba los fondos

Proyectos



CRN2005
Del paisaje a los ecosistemas:
funcionamiento a través de las
escalas en ambientes cambiantes
PI: Guillermo Sarmiento
(finalizado en dic. 2009)



CRN2015
Efectos funcionales de la biodiversidad en los procesos, servicios y sustentabilidad de los ecosistemas en las Américas: un enfoque interdisciplinario (DIVERSUS)
PI: Sandra M. Díaz



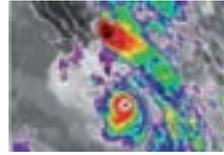
CRN2014
Conexiones funcionales entre los cambios en superficie y la actividad subterránea con el uso de la tierra en las Américas: biodiversidad del suelo y seguridad alimentaria (AMFOODS)
PI: Ricardo Luis Louro Berbara



CRN2017
Emisiones, mega-ciudades y clima de América del Sur (SAEMC)
PI: Laura Gallardo



CRN2021
Dimensiones humanas, ecológicas
y biofísicas de los bosques secos
tropicales (TROPIDRY)
PI: Arturo Sánchez-Azofeifa



CRN2048
Ciclones tropicales: características
actuales y cambios potenciales bajo
un clima más cálido
PI: Graciela Binimelis de Raga



CRN2031
Cambios en el uso de la tierra
en la Cuenca del Río de la Plata:
vinculando los factores biofísicos
y humanos para comprender
tendencias, evaluar impactos y
apoyar estrategias viables para el
futuro
PI: Esteban Jobbágy



CRN2050
Paleotempestología de la región
caribeña: un estudio multi-proxy y
en múltiples sitios de la variabilidad
espacial y temporal de la actividad
de los huracanes del Caribe
PI: Kam-biu Liu



CRN2047
Documentación, comprensión
y proyección de cambios en el
ciclo hidrológico de la cordillera
americana
PI: Brian H. Luckman



CRN2060
Estrategias efectivas de adaptación
y reducción de riesgos por
fluctuaciones de precios y cambios
climáticos: lecciones de la crisis del
café en Mesoamérica
PI: Edwin Castellanos
(finalizado en mayo 2010)



CRN2061
Escenarios costeros en el Caribe (CCS): un análisis integrado de las conexiones tierra-costa para guiar el uso sustentable y la protección de los ecosistemas costeros
PI: Assefa Melesse



SGP-HD 003
Cambio climático y riego en la agricultura: hacia una mejor comprensión de las fuerzas motoras y las retroacciones entre los tomadores de decisiones y el ambiente biofísico y sus impactos en el ciclo hidrológico y el uso de la tierra
PI: Francisco J. Meza



CRN2076
Un consorcio internacional para el estudio de los cambios climáticos y globales relacionados con los océanos en América del Sur (SACC)
PI: Alberto Piola



SGP-HD 004
Bajando la montaña: entendiendo la vulnerabilidad de las comunidades andinas a la variabilidad hidroclimatólogica y el cambio ambiental global
PI: David Gauthier

y Cambio climático, variabilidad oceanográfica y las pesquerías artesanales del Atlántico Sudoccidental
PI: Patrícia Raggi Abdallah



CRN2094
Impacto de los cambios en la cobertura y uso de la tierra en el hidroclima de la cuenca del Río de La Plata
PI: Ernesto Hugo Berbery



SGP-HD 005
Flujo de información y política: uso de diagnósticos climáticos y pronósticos de ciclones para el manejo adaptativo de los recursos hídricos ante incertidumbres climáticas en el oeste de América del Norte
PI: Christopher Scott



SGP-HD 008
Impactos de las políticas de conservación en los bosques secos tropicales: análisis regionales y con enfoque espacial ante diferentes impulsores sociales y naturales del uso de la tierra
PI: Alexander Pfaff



SGP-HD 014
Sistema de apoyo a las decisiones (DSS) para la reducción de riesgos en la agricultura Fase II: DSS para la soja en el este de Paraguay y en Rio Grande do Sul
PI: Clyde Fraisse



SGP-HD 009
Diseño de una metodología para evaluar el conocimiento local sobre cambio global y su papel en la construcción de escenarios futuros de uso de la tierra por actores locales (SCENARIOS)
PI: Jean-François Tourrand
(finalizado en agosto 2009)



SGP-HD 013
Adaptación a los impactos de la contaminación del aire y los extremos climáticos en la salud en ciudades latinoamericanas (ADAPTE)
PI: Rodney Martinez

Agenda Científica del IAI

I. Comprensión del cambio y la variabilidad del clima en las Américas

- observar, documentar y predecir el cambio y la variabilidad del clima en las Américas y sus conexiones con los cambios en los sistemas naturales y los impactos sociales
- comprender el papel de las interacciones océano-tierra-atmósfera en el clima, determinar los procesos clave que provocan la variabilidad climática en escalas temporales que van desde la estacional a la decenal con el fin de mejorar los pronósticos del tiempo y el clima

II. Estudios comparativos de los ecosistemas, la biodiversidad, el uso y cobertura de la tierra y los recursos hídricos en las Américas

- análisis comparativos e integrados de los efectos del cambio ambiental global en los sistemas naturales y antrópicos y los procesos existentes entre los sistemas de latitudes tropicales, templadas y frías. Ampliar nuestros conocimientos sobre los motores y la dinámica de la variabilidad, así como los impactos de dicha variabilidad en la seguridad alimentaria, la biodiversidad y la provisión de bienes y servicios ecológicos. A mbientes terrestres, costeros y oceánicos, integración de la interfaz tierra/mar

III. Comprensión de las modulaciones del cambio global de la composición de la atmósfera, los océanos y el agua dulce

- utilizando un enfoque interdisciplinario, observar, documentar y comprender los procesos que alteran la composición química de la atmósfera, las aguas continentales y los océanos de un modo que afecta la productividad y el bienestar humano

IV. Comprensión de las dimensiones humanas y las implicancias políticas del cambio global, la variabilidad del clima y el uso de la tierra

- investigar las interacciones dinámicas entre el cambio global, la variabilidad del clima, el uso de la tierra y los seres humanos, su salud, bienestar y actividades que dependen de la productividad, diversidad y funcionamiento de los ecosistemas
- abordar las complejas interacciones entre los sistemas naturales y socioeconómicos a través de enfoques interdisciplinarios
- brindar información para el sector de políticas públicas con el fin de aumentar la sustentabilidad de los sistemas naturales y el bienestar humano

Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global

Av. dos Astronautas 1758

12227-010 SP - São José dos Campos, Brasil

www.iai.int

