

## Apropiación social de la ciencia: toma de decisiones y provisión de servicios climáticos a sectores sensibles al clima en el sudeste de América del Sur

### *Social appropriation of science: decision-making and provision of climate services to climate-sensitive sectors in southeastern South America*

Cecilia Hidalgo  y Claudia E. Natenzon  \*

La producción de conocimiento relevante y útil acerca de la variabilidad y el cambio climáticos constituye un desafío para una amplia gama de científicos y está uniéndose de manera inesperada a quienes se dedican al estudio de la sociedad y de la naturaleza. Los significativos avances de la ciencia climática de nuestros días aún deben ampliarse si han de proporcionar información de la que puedan apropiarse los tomadores de decisiones tanto públicos como privados. El concepto de “servicios climáticos” adoptado por la Organización Meteorológica Mundial sintetiza la vocación explícita de poner en el centro de atención las necesidades y expectativas de distintos perfiles de actores y sectores sensibles al clima, apuntando a una visión integradora de los sistemas socio-ambientales. Para proveer estos servicios, la producción de información climática no es suficiente. La toma de decisiones requiere avanzar en la apropiación de la ciencia por parte de la sociedad, por lo que cobra relevancia que la comunicación entre científicos, decisores y legos permita articulaciones y ajustes de los resultados, traducción de la información en impactos y pautas de acción viables y exploración de formas institucionales innovadoras. Luego de una breve revisión de discusiones e iniciativas alrededor de la importancia de articular los conocimientos sociales y ambientales incorporando las “dimensiones humanas” y las necesidades (sociales) de adaptación/mitigación a la caracterización del cambio global, el artículo muestra cómo la colaboración entre científicos sociales y naturales se ha orientado hacia formas interactivas y horizontales de investigación. En particular, se muestra cómo juegan estas consideraciones en las acciones de la red colaborativa de investigación reunida en el proyecto IAI CRN 3035, de índole multinacional, multidisciplinaria y con inclusión de actores sociales, que constituye la base de análisis del presente estudio.

133

**Palabras clave:** cambio climático, servicios climáticos, necesidades sociales

*The production of relevant and usable knowledge constitutes a challenge for scientists, bridging in a renewed way the gap between those concerned with society and those concerned with nature. The significant advances of contemporary climate science would expand further if a robust social appropriation of science informed both public and private decision-making. The concept of “climate services” recently adopted by the World Meteorological Organization expresses a new perspective on socio-environmental systems and synthesizes the will to produce climate information and knowledge to match the needs and expectations of different profiles of actors and climate-sensitive sectors. Climate information production is not enough to provide these services. Decision-making requires progress in the appropriation of science by society. Communication among scientists, decision-makers and stakeholders, translation of information into impacts and guidelines for action, exploration of innovative institutional forms become mandatory. After a brief review of discussions and initiatives around the importance of articulating social and environmental knowledge through the consideration of “human dimensions” in the characterization of global change, this article shows how collaboration between natural and social scientists has shifted into interactive and horizontal forms of research. In particular, these considerations are deployed in the characterization of the actions of a multinational, multidisciplinary, collaborative research network that includes stakeholders as peers in the project IAI CRN3035 on climate services.*

**Key words:** climate change, climate services, social needs

\* Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Correos electrónicos: cecil.hidalgo@gmail.com y natenzon@filo.uba.ar. Esta investigación fue apoyada por el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI) de subvención CRN- 3035, Programación Científica UBACyT (2011-2014) F184 y F392. *National Science Foundation* (NSF), Estados Unidos, Programe Dinámica de acoplados sistemas naturales y humanos subvención CNH3 1211613. Los autores agradecen la financiación de la Fundación Nacional de Ciencias de EEUU, el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global y el Banco Interamericano de Desarrollo.

## Introducción

La producción de conocimiento relevante y útil acerca de la variabilidad y el cambio climáticos constituye un desafío para una amplia gama de científicos y está uniendo de manera inesperada a quienes se dedican al estudio de la sociedad y de la naturaleza. Fenómenos extremos como las inundaciones y las sequías habían ya redundado en un acercamiento entre climatólogos, hidrólogos y científicos sociales en investigaciones y proyectos conjuntos, estos últimos llamados a proporcionar conocimientos sobre los procesos sociales involucrados —en particular los relacionados con la vulnerabilidad social— y a anticipar futuras configuraciones de catástrofes producidas por un probable cambio climático. Pero en el presente esa colaboración se ha extendido en la medida en que la apropiación social de la ciencia se torna imprescindible a la hora de tomar decisiones, no sólo ante eventos extremos, sino también cuando los patrones de variabilidad climática son de menor intensidad.

En este contexto, son cada vez más comunes las formas de organización de la investigación tendientes a apoyar determinadas tomas de decisiones, a proporcionar estimaciones directas de la incertidumbre y a satisfacer las necesidades de los sectores más sensibles al clima (NRC, 2001). Estas son formas que instan a la *co-producción* del conocimiento e implican la colaboración entre investigadores, agentes sociales y funcionarios gubernamentales, reunidos para desarrollar no sólo una contribución científica, sino para ofrecer una visión renovada de las relaciones entre el conocimiento, la naturaleza y la sociedad.

134

¿Cuáles son las características de este nuevo enfoque de la producción de conocimiento? ¿Cómo conceptualizar las nuevas tendencias en las prácticas de investigación que están surgiendo, donde los científicos sociales son invitados a desplegar las potencialidades de su competencia en lo que se ha dado en denominar la “dimensión humana” de la variabilidad y el cambio climáticos? Pueden distinguirse dos sentidos principales del concepto de co-producción, ambos de gran importancia explicativa a la hora de dar cuenta de las relaciones entre ciencia y sociedad, entre los sistemas humanos y los sistemas naturales (Jasanoff, 2005; Lemos, 2005). Uno se centra en la articulación de talentos, perspectivas y valores necesarios para producir nuevos tipos de conocimiento; el otro, en las transformaciones entrelazadas de las identidades, las instituciones, los lenguajes y los discursos que caracterizan el funcionamiento de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

En este trabajo se muestra cómo juegan ambos conceptos de co-producción del conocimiento en base al análisis de casos reales de la práctica científica, y no como ejercicio de reflexión apriorística o normativa. Se trata de las acciones emprendidas por la red colaborativa de investigación reunida en el proyecto CRN 3035, de índole multinacional, multidisciplinaria y con inclusión de actores sociales.<sup>1</sup> La red cuenta con el financiamiento del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI); está constituida por investigadores de las ciencias del clima, ciencias sociales y

1. El proyecto ha creado el sitio web: <http://serviciosclimaticos.blogspot.com.ar>.

agronomía, así como por una amplia gama de partes interesadas (organismos gubernamentales y organizaciones no gubernamentales) de Argentina, Brasil, Paraguay y Estados Unidos. El proyecto, titulado “Hacia una ciencia del clima utilizable – Información para la toma de decisiones y la provisión de servicios climáticos para los sectores agrícola e hídrico del sudeste de América del Sur”, tiene como objetivos: (i) realizar investigaciones y procesos de extensión que sirvan de base para la toma de decisiones en sectores dedicados a la producción agrícola y la gestión de recursos hídricos en el sudeste de Sudamérica, una de las principales regiones productoras de alimento del mundo; y (ii) facilitar una adaptación social sostenible frente a un clima variable y cambiante.

La investigación se desarrolla a escala regional, con centro en la región sur de Brasil, este de Paraguay y centro-este de Argentina, escala en la que asimismo corresponde proveer “servicios climáticos” al Centro Climático Regional para el Sur de América del Sur (RCC - SSA por sus siglas en inglés) creado por la Organización Meteorológica Mundial en la región. La red colaborativa de investigación pretende contribuir a la consolidación científica del RCC-SSA, centro encargado de suministrar información y predicciones climáticas, transferir conocimientos técnicos y facilitar la comunicación a nivel regional entre los servicios meteorológicos e hidrológicos de las naciones participantes (Güingla Martínez, 2011).<sup>2</sup>

Aun cuando el término “servicios climáticos” expresa una innovación conceptual e institucional de amplias resonancias, su definición y uso está en línea con discusiones previas alrededor de la importancia de incorporar las “dimensiones humanas” y las necesidades (sociales) de adaptación/mitigación a la caracterización del cambio global. Las repasaremos brevemente por ser ilustrativas de la firme voluntad de articular los conocimientos socio-ambientales venciendo obstáculos y malentendidos, así como de una reflexividad conjunta que ha orientado la colaboración hacia formas más interactivas y horizontales.

135

## 1. Dimensiones humanas del cambio global

El campo de discusión sobre las dimensiones humanas del cambio global surgió en la década de 1980, promovido por la preocupación de los científicos de las ciencias de la Tierra. Estos habían llegado a la conclusión de que un entendimiento pleno del funcionamiento del cambio global sólo podía alcanzarse analizando las actividades humanas, a las que consideraban causales -directas o indirectas- de dicho cambio. En consonancia con ello, en aquel momento el interés se focalizó en el estudio de: 1) las causas humanas de las transformaciones del ambiente planetario; 2) las consecuencias de estos cambios ambientales para las sociedades y la economía; y 3) las formas en que las personas y las instituciones responden a dichos cambios (NAS, 1999: 3).

2. El centro está dirigido conjuntamente por Brasil y Argentina, incluye a Paraguay y Uruguay como miembros activos, y a Bolivia y Chile como miembros observadores (en tanto miembros activos del RCC del oeste de América del Sur).

Una de las derivaciones de estas preocupaciones e intereses fue la creación en 1996 del Programa Internacional sobre las Dimensiones Humanas del Cambio Ambiental Global (IHDP por su denominación en inglés) por iniciativa de dos instituciones internacionales no gubernamentales de investigación (ICSU-Consejo Internacional de Uniones Científicas y ISSC-Consejo Internacional de Ciencias Sociales). El IHDP se propuso responder los siguientes interrogantes: “De qué manera los individuos y las sociedades contribuyen, son influidas, se adaptan o mitigan el cambio ambiental global; y cómo influyen las respuestas políticas a tales cambios sobre las condiciones sociales y económicas presentes y futuras” (Guimarães, 2007: 13).

Con algunos leves matices diferenciales, los grandes temas que se ha entendido conforman la agenda de investigaciones sobre las dimensiones humanas del cambio ambiental global incluyen: el uso de recursos; sus dimensiones sociales; los cambios en el uso y la cobertura de la tierra; la transformación industrial; la producción y el consumo de energía; las interacciones tierra-océanos en zonas costeras; la urbanización; seguridad ambiental y desarrollo sustentable; la percepción y evaluación de las condiciones y cambios ambientales globales; y los aspectos institucionales (locales, nacionales, internacionales) del cambio ambiental global (Jackobson y Price, 1990; ISSC, 1990).

Una publicación reciente recorre con detalle y profundidad el trayecto que han seguido los esfuerzos por relacionar las ciencias naturales con las ciencias sociales en investigaciones relativas al cambio ambiental global. La revisión de estos antecedentes pone de manifiesto las principales dificultades iniciales que se interpusieron a la integración entre ambos campos de conocimiento: socios con expectativas poco realistas respecto a lo que cada uno puede entregar debido sus diferentes bases disciplinares; tendencia de cada campo a dominar la identificación y el encuadre de los problemas, así como la formulación de programas de acción. Finalmente, estas dificultades terminaban expresándose en los esquemas conceptuales esbozados para integrar componentes, ya que según cuál de los campos lo formulara, el otro aparecía como un bloque auxiliar y pequeño ubicado en los bordes (Mooney et al, 2013: 3666). Frente a los obstáculos que impiden la integración, se ha señalando que el desencuentro ciencias naturales-ciencias sociales puede superarse si logran concordar en la formulación y encuadre del problema a investigar, ya que “la manera cómo se enmarquen los problemas es fundamental para encontrar soluciones que los resuelvan” (Mooney et al, 2013: 3670).<sup>3</sup> Otra vía de entrada complementaria capaz de generar bases comunes para la interacción es la construcción co-producida de conceptos transversales, tales como lo son algunos de difundido uso en el estudio del cambio global, a saber: vulnerabilidad, mitigación, adaptación.

Distintas iniciativas relativas a los estudios del cambio ambiental global que atraviesan las últimas décadas han apelado a estos conceptos en su intento por cerrar la brecha entre lo social y lo natural. Cabe mencionar, entre otros, el proceso

3. “How the problems are framed is critical to finding the solutions to solve the problems”.

de evaluación que viene desarrollando el IPCC-Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático; el proyecto del IGBP-Programa Internacional de la Geosfera y la Biosfera junto con el IHDP sobre Cambios en el Uso y la Cobertura del Suelo-LUCC; el MA-Evaluación de Ecosistemas del Milenio; DIVERSITAS-Programa sobre la Diversidad Biológica; y el proyecto AIACC-Evaluación de Impactos y Adaptación al Cambio Climático, financiado por el GEF-Fondo para el Medio Ambiente Mundial y coordinado por START, TWAS y PNUMA. En la actualidad se está gestando una nueva iniciativa denominada Tierra del Futuro. Investigación para la Sustentabilidad Global (Future Earth. Research for global sustainability - <http://www.icsu.org/future-earth/>), diseñada bajo cuatro principios que en sí mismos reflejan otras tantas transformaciones de época: credibilidad científica, independencia, inclusión y equidad. La idea es que este nuevo programa en construcción reemplace progresivamente a los de cambio global existentes (Mooney et al, 2013: 3671), poniendo foco no sólo en la integración de científicos sociales, sino en la incorporación de científicos jóvenes y de los países subdesarrollados, así como de actores sociales y decisores políticos en la búsqueda de soluciones para los problemas del cambio global.

Como puede advertirse en este breve repaso, la sucesión de iniciativas y programas va dando testimonio de transformaciones en las maneras mismas de concebir la colaboración, ya no sólo entre campos de investigación diversos sino entre científicos o expertos y agentes extra-científicos, sean del sector público o privado. Lo que en los 80 se miraba desde la posición dominante de las ciencias naturales va dando cabida creciente a la perspectiva social y a la participación ciudadana. La integración activa del público, los usuarios, las comunidades, los agentes sociales, los gobiernos locales y regionales es entendida en este nuevo marco como un componente esencial. Componente que presenta desafíos renovados a los científicos y, a la vez, encamina a todos los participantes al logro de un conocimiento relevante, robusto y útil, necesario para la gobernabilidad, la democracia y la reducción de la desigualdad.

137

Pero ¿qué ocurre cuando los conceptos transversales que todos los participantes son llamados a emplear delatan aún una trayectoria en gran medida ajena a la que quienes se han incorporado recientemente al estudio del cambio global? Detengámonos a modo de ejemplo en la trayectoria social de “adaptación”.

## 2. Adaptación

En ciencias naturales, “adaptación” remite a la teoría de la evolución y es sinónimo de vida, aún en condiciones extremas. En su ya clásico trabajo *Ecología*, Margalef (1998: 2), emplea el término al analizar las características del medio externo, denominando “síndromes de adaptación” a la forma en que diversas especies u organismos responden a ellas.

Sin embargo, en su aplicación a procesos sociales el término debe tomarse con precaución pues en el análisis de la sociedad puede ser entendido como mantenimiento del *status quo*, o incluso puede fundamentar planteos en los cuales el

modelo a seguir es el de los sectores sociales menos favorecidos que logran sobrevivir aun en condiciones subóptimas (Natenzon, 2007). Por cierto, las prácticas de los diferentes sectores sociales en situaciones críticas brindan lecciones a ser aprovechadas sin importar qué lugar ocupen en la estructura social, pero ellas deberán encuadrarse en propuestas donde las oportunidades sean iguales (más iguales) para todos y distribuyan los beneficios del desarrollo.

En América Latina, la alusión a estrategias adaptativas tiene una amplia tradición. Como ejemplo, cabe mencionar la influyente obra de Darcy Ribeiro (1985), quien se refería a tres contenidos o sistemas básicos configuradores del desarrollo social: el adaptativo, el asociativo y el ideológico. El sistema adaptativo incluye el conjunto de prácticas a través de las cuales una sociedad actúa sobre la naturaleza en el esfuerzo para proveer a su subsistencia y reproducir el conjunto de bienes y equipamiento de que dispone. Está en la base de la vida social por responder a los requisitos materiales de supervivencia humana y su contenido central es la tecnología.<sup>4</sup>

En lo que concierne específicamente a la relación de las estrategias adaptativas con las amenazas climáticas, estudiadas por la antropóloga Virginia García Acosta (2006), toda una tradición de la ecología cultural ha dejado de lado la formulación de principios evolutivos generales aplicables a cualquier situación cultural-ambiental para buscar explicaciones sobre el origen de culturas específicas y las características de diferentes áreas. En este contexto, las estrategias adaptativas al clima y al ambiente constituyen la cultura de una sociedad, poniendo de manifiesto procesos creativos desarrollados históricamente. Estos procesos o caminos socioculturales “se manifiestan en hábitos, costumbres, comportamientos, tradiciones y prácticas específicas que son parte del cotidiano en ciertas sociedades o ciertos sectores sociales (...) Son construcciones culturales que un grupo, una comunidad o una sociedad adopta y adapta” (García Acosta, 2006: 40), y forman parte de su capital social y cultural.

Entre los ejemplos que avanzan en la interacción interdisciplinaria necesaria para delinear estrategias de adaptación al cambio ambiental global se encuentran los resultados del ya mencionado proyecto AIACC. Las lecciones generales que el proyecto ha formulado como recomendaciones incluyen: (1) adaptar ahora, tomando acciones inmediatas que reparen los daños; (2) crear las condiciones que permitan la adaptación; (3) integrar la adaptación con el desarrollo; (4) aumentar la conciencia y el conocimiento; (5) fortalecer las instituciones; (6) proteger los recursos naturales; (7) proporcionar asistencia financiera; (8) involucrar a las personas que están en riesgo; y (9) usar estrategias específicas para cada lugar (Leary et al, 2008).

4. El sistema asociativo se refiere al complejo de normas e instituciones que permiten organizar la vida social, disciplinar la convivencia humana, regular las relaciones de trabajo y regir la vida política. Está en un nivel intermedio, por ser responsable de las formas de disciplina de la vida social para el trabajo productivo. Su contenido central es la estratificación social en clases económicas. El sistema ideológico abarca el cuerpo de saberes, creencias y valores generados por los esfuerzos adaptativo y asociativo. Está en el estrato superior, modelado por los otros dos, pudiendo alterar la vida social mediante la introducción de innovaciones en las formas de acción adaptativa o asociativa. Su contenido central es este cuerpo de saberes, valores y creencias que organizan la acción social (Ribeiro, op.cit.).

Establecer qué servicios brinda el clima para tomar acciones inmediatas hoy, creando mejores condiciones para la producción, la protección de recursos esenciales como el agua, el desarrollo de cada sector social y cada lugar, podría entonces considerarse como base sólida de una estrategia adaptativa.

### 3. Servicios climáticos

El concepto de “servicios climáticos” adoptado por la Organización Meteorológica Mundial condensa el cambio de enfoque que se ha ido perfilando a lo largo de las distintas iniciativas y programas dedicadas al cambio global. No es un mero cambio de rótulo sino que sintetiza la vocación explícita de poner en el centro de atención las necesidades y expectativas de distintos perfiles de actores y sectores sensibles al clima, apuntando a una visión integradora de los sistemas socio-ambientales. La OMM se ha comprometido con el fortalecimiento de la provisión de servicios climáticos, es decir, con la producción y puesta a disposición de los tomadores de decisiones de datos, información y conocimiento sobre el clima que resulten útiles. Para ello ha elaborado un Marco Mundial para los Servicios Climáticos (OMM, 2011) que apunta a la incorporación de la información y la predicción climática de base científica en la planificación, las políticas y la práctica. Para proveer estos servicios, la producción de información climática no es suficiente: cobra relevancia que la comunicación entre científicos, decisores y legos permita articulaciones y ajustes de los resultados, traducción de la información en impactos y pautas de acción viables, y la exploración de formas institucionales innovadoras. En tal sentido, el Marco Mundial para los Servicios Climáticos destaca la centralidad que adquiere la interacción con los que denomina “usuarios” para la satisfacción de las funciones obligatorias de los centros climáticos regionales que se han creado. En efecto, las actividades operacionales previstas apuntan a:

- interpretar y evaluar las predicciones que realizan los centros mundiales dedicados al clima;
- elaborar productos regionales (en especial proyecciones estacionales) adaptados a las necesidades de los potenciales usuarios;
- proporcionar acceso en línea a estos productos y servicios;
- evaluar tales productos y servicios sobre la base de la retroinformación que los usuarios faciliten;
- realizar diagnósticos climáticos que incluyan la variabilidad del clima y los extremos climáticos a escala regional y subregional;
- establecer una climatología histórica de referencia y un sistema regional de vigilancia;
- y coordinar la formación de los usuarios en la interpretación y posibilidades de uso de los productos provistos por los centros climáticos regionales.

Como surge de esta enumeración, la importancia de la co-producción del conocimiento, del diálogo y la participación de muchos y muy diversos actores es reconocida desde el momento de su encuadre y generación, en tanto proceso continuo y no tan sólo a la hora de la comunicación o en fases de aplicación y evaluación. Caracterizaremos a continuación dos importantes sentidos en los que se promueve y entiende esta co-producción, en especial referencia a la experiencia de la red colaborativa de investigación bajo estudio.

#### **4. Co-producción: primer sentido**

En un primer sentido, co-producción significa interdisciplinariedad, constitución de redes de colaboración con la inclusión de los agentes sociales que se sienten implicados en las problemáticas bajo estudio. La producción de la información climática relevante y utilizable requiere un profundo conocimiento de la dinámica de estos agentes y de los sectores a los que pertenecen, así como de los contextos económicos, sociales y culturales en las que están inmersas las decisiones de adaptación/mitigación. Esto no puede ser objeto de una sola disciplina científica, ni siquiera puede ser abarcado sólo desde el punto de vista de la ciencia, pues hacerlo reduciría compromisos de valor alternativos y encuadres ajenos al ámbito científico.

Son muchas las barreras epistemológicas que se deben superar para efectivamente incluir estilos alternativos de pensamiento, lenguajes, tradiciones y técnicas de investigación difíciles de traducir a través de dominios tan variados (Hidalgo et al, 2011). Lograr un diálogo permanente y no espasmódico entre partes interesadas y científicos formados en diversas disciplinas, entre productores y usuarios de información climática, es, no obstante, una condición fundamental a cumplir si el objetivo es dar lugar a una comunidad de pares extendida capaz de crear una democracia de experticia (Funtowicz y Ravetz, 1992; Funtowicz e Hidalgo, 2008). Llegar a este tipo de colaboración es al mismo tiempo fascinante y difícil. Es fascinante porque las partes interesadas y los usuarios, lejos de perturbar la labor investigativa, son llamados a mejorar la calidad de los resultados científicos, en la medida en que sean cada vez más críticos de la fuerza y la relevancia de la información y las evidencias, y puedan evaluar los argumentos y decisiones de los políticos. Y es difícil porque en las comunidades de pares extendidas coexiste una pluralidad de perspectivas de investigación legítimas, cada una de ellas con sus propios encuadres y compromisos de valor. Los obstáculos pragmáticos y cognoscitivos reaparecen continuamente en formas sutiles y deben ser enfrentados con paciencia, humildad, redundancia y empatía (Podestá et al, 2013).

Para co-producir conocimiento en este primer sentido, la investigación en las ciencias del clima debe cambiar en la búsqueda de relevancia y solidez (Lempert y Groves, 2010). Los significativos avances de la ciencia climática de nuestros días aún deben ampliarse si han de proporcionar información de la que puedan apropiarse los tomadores de decisiones tanto públicos como privados. Para ello es crucial que mejore la forma en que se analiza, evalúa, sintetiza y comunica la información. La profundidad de los cambios necesarios para hacer frente a la prestación efectiva de

conocimiento climático útil se ilustra con tres dimensiones principales emprendidas por la CRN estudiada.

#### **4.1. Producción, interpretación, evaluación y síntesis de información climática de diagnóstico y pronóstico en múltiples escalas temporales**

Por cierto, el registro y sistematización de datos fiables y la producción de información validada acerca del clima son de importancia fundamental. Pero para que las descripciones diagnósticas de las condiciones climáticas puedan apoyar decisiones que tomen en cuenta las necesidades de los distintos usuarios (Carbone et al, 2008), los científicos y las partes interesadas tienen que lograr consensuar y definir en común los aspectos que consideren más relevantes para monitorear y poner a prueba. El uso de los pronósticos del clima requiere también poner mayor énfasis en la evaluación y la traducción de los pronósticos estacionales. Los tomadores de decisiones regionales bien podrían utilizar los pronósticos climáticos estacionales para mitigar impactos no deseados o tomar ventaja de condiciones favorables, pero el aprovechamiento general de estos pronósticos ha resultado más lento de lo previsto. Los obstáculos teóricos y prácticos para su uso conciernen a las limitaciones inherentes al sistema del clima, a dificultades procedimentales, institucionales y relativas a la comprensión de la información por parte de los usuarios, o aun a la capacidad y voluntad de los tomadores de decisiones de modificar sus acciones.

#### **4.2. “Ajuste a medida” de la comunicación y divulgación de dicha información**

La información y los pronósticos estacionales deben ajustarse a la medida de las variables que sean de interés para los usuarios de la región. Una decisiva consideración en el diseño de la red de investigación consistió en avanzar en una definición centrada en el usuario de los productos y procesos relativos a los servicios climáticos, así como los relativos a su mejora continua. Siguiendo a Lemos (2002), la interacción iterativa entre productores y usuarios de la información se ha considerado como el factor que más afecta la adopción de la información climática por parte de los tomadores de decisión. Por esta razón, el eje de la acción de la red se centra en la construcción de dispositivos metodológicos que aseguren un diálogo constante entre los científicos y las partes interesadas.

#### **4.3. “Traducción” de la información climática en impactos y resultados posibles (incluyendo rangos de incertidumbre o credibilidad) de las acciones de adaptación viables en la producción agrícola y la gestión del agua**

Los avances científicos y tecnológicos, junto con la conciencia de la importancia del clima en las actividades humanas, están creando una creciente demanda mundial de información sobre el clima. Tales demandas incluyen no sólo las predicciones o proyecciones del clima regional sino que apuntan a los resultados posibles de las acciones de adaptación/mitigación, más relevantes para los interesados que la información climática cruda. De allí se sigue la necesidad de ser capaces de “traducir” la información climática en distribuciones de resultados posibles que permitan evaluar riesgos y actuar en consecuencia (Hansen, 2006).

## 5. Co-producción: segunda acepción

Un segundo sentido de co-producción que ha ganado terreno en el campo de los estudios de ciencia y tecnología y ha merecido la atención de Sheila Jasanoff (2005) se hace relevante cuando la red colaborativa enuncia la cuarta dimensión de la que se ocupará, referida a la reflexión sobre las estructuras institucionales necesarias para apoyar la provisión de “servicios climáticos”. Este sentido se centra en las conexiones entre la capacidad humana de producir hechos y artefactos que reconfiguran la naturaleza y la habilidad igualmente humana de producir dispositivos y recursos que ordenan y reordenan a la sociedad, tales como leyes, regulaciones, expertos, burocracias, instrumentos financieros, grupos de interés, campañas políticas, representaciones en los medios de comunicación y éticas profesionales. En la red colaborativa de investigación, este segundo sentido se expresa con claridad en la siguiente dimensión de estudio.

### 5.1. Exploración de las estructuras institucionales necesarias para sustentar la provisión de servicios climáticos

Este segundo sentido de co-producción ilumina la manera como operan la ciencia y la tecnología en la sociedad. Los desafíos cognoscitivos planteados por la variabilidad climática y el cambio global se muestran creando nuevas *identidades*, nuevos tipos de expertos, sujetos colectivos diferentes de quienes pertenecen a un grupo profesional o a una comunidad académica particular. Al propio tiempo se crean nuevas *instituciones*, pues exigen la construcción de nuevas competencias y capacidades que habiliten a las instituciones y las personas a superar barreras tecnológicas, financieras y culturales. Ello va asociado a la enunciación de nuevos lenguajes y la formación de nuevas *representaciones*. En efecto, como hemos mostrado, el término “servicios climáticos” no conlleva un mero cambio de rótulo, sino que da testimonio de transformaciones conceptuales y de perspectiva profundas que urgen a encontrar palabras y formas de expresión nuevas para los nuevos fenómenos.

142

### Palabras finales

En este trabajo se han abordado los cambios producidos en las conceptualizaciones que comparten el campo de las ciencias naturales con el de las ciencias sociales, que permiten ir encontrando puntos de articulación. Términos tales como mitigación, adaptación y vulnerabilidad, aún desde tradiciones distintas, parecen ser útiles cuando se trata de relacionar la gestión del riesgo de desastres actuales con los problemas emergentes del cambio climático a futuro.

Tales cambios no son sólo privativos de la ciencia y la academia sino que dan testimonio y expresan transformaciones institucionales y sociales más amplias. Ello se están poniendo en juego en proyectos como el aquí mencionado. Partiendo de la idea de servicios climáticos, se busca superar una interrelación de ida y vuelta en la cual el conocimiento se pone al servicio de los usuarios, y ellos señalan cuáles son sus necesidades respecto a él. La expectativa es lograr el abordaje de procesos de

co-producción de conocimientos, en donde la imagen de la ciencia como una esfera autónoma y claramente demarcada se desdibuja; y la sociedad toda y el contexto histórico se unen alrededor de los ejes ordenadores adoptados por *Future Earth* en la búsqueda de credibilidad científica, independencia, inclusión y equidad.

## Bibliografía

CARBONE, G. J. (2008): "Decision Support: A Regional-Scale Drought Monitoring Tool for the Carolinas", *Bulletin of the American Meteorological Society*, 89 (1), pp. 20-28.

FUNTOWICZ, S. e HIDALGO, C. (2008): "Ciencia y política con la gente en tiempos de incertidumbre, conflicto de intereses e indeterminación", *Apropiación social de la ciencia*, Madrid, Editorial Biblioteca Nueva.

FUNTOWICZ, S. y RAVETZ, J. (1992): "Three types of risk assessment and the emergence of post normal science", en S. Krimsky y D. Gloding (eds.): *Social Theories of Risk*, Londres, Praeger, pp. 251-273.

GARCIA ACOSTA, V. (2006): "Estrategias adaptativas y amenazas climáticas", en J. Urbina Soria y J. Martínez Fernández, compiladores *Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ INE/ Facultad de Psicología – UNAM, México; pp. 29-46.

GUIMARÃES, R. (2007): "El Programa Internacional sobre Cambio Ambiental Global – IHDP como referente", en E. Tancredo y N. Da Costa Pereira (coord.) *Dimensiones Humanas del Cambio Ambiental en Argentina. Hacia la construcción de una Agenda Científica Ambiental Interinstitucional*. Buenos Aires, UNLU; pp. 13-17.

HANSEN, J. W. (2006): "Translating climate forecasts into agricultural terms: advances and challenges", in *Climate Research*, 33, pp. 27-41.

HIDALGO, C.; NATENZON, C. E. y PODESTÁ, G. P. (2011): "From enthusiasm to pragmatism: shifting perspectives of success in interdisciplinary research", in *Interciencia*, 36 (2), pp. 113-120.

HIGH-LEVEL TASKFORCE FOR THE GLOBAL FRAMEWORK FOR CLIMATE SERVICES (2011): *Climate knowledge for action: a global framework for climate services - empowering the vulnerable*. Geneva, Switzerland, World Meteorological Organization.

IPCC (2007): *Climate Change: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment*. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.). Geneva, Switzerland.

ISSC - HUMAN DIMENSIONS OF GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE PROGRAMME (1990): *Report of the ISSC Scientific Symposium on The Human Dimensions of Global Environmental Change*, Palma de Mallorca, UNESCO, Occasional Papers 1, p. 36.

JACOBSON, H. K. y PRICE, M. F. (1990): *A framework for research on the human dimensions of global environmental change*. Barcelona, Human Dimensions of Global Environmental Change Programme. Disponible en: <http://www.ciesin.columbia.edu/docs/005-351/005-351.html>.

JASANOFF, S. (2004): *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. Londres, Routledge.

LEARY, N. (2008): "A Stitch in Time: General Lessons from Specific Cases", en N. Leary, N. J. Adejuwon, V. Barros, I. Burton, J. Kulkarni, J. y R. Lasco (eds.): *Climate Change and Adaptation*, Londres-Sterling, Earthscan/Start, pp. 1-27.

LEMOS, M. C. (2002): "The use of seasonal climate forecasting in policymaking: lessons from Northeast Brazil", in *Climatic Change*, 55 (4), pp. 479-507.

LEMOS, M. C. y MOREHOUSE, B. J. (2005): "The co-production of science and policy in integrated climate assessments", *Global Environmental Change Part A*, 15 (1), pp. 57-68.

144

LEMPERT, R. J. & GROVES, D. G. (2010): "Identifying and evaluating robust adaptive policy responses to climate change for water management agencies in the American west", in *Technological Forecasting and Social Change*, 77 (6), pp. 960-974.

MARGALEF, R. (1998): *Ecología*. Barcelona, Omega.

MOONEY, H. A.; DURAIAPPAH, A. y LARIGAUDERIE, A. (2013): "Evolution of natural and social science interactions in global change research programs", *PNAS-Proceedings of the National Academy of Sciences*, February 26, Vol. 110, suppl. 1, pp. 3665-3672.

NAS - NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1999): *Human Dimensions of Global Environmental Change: Research Pathways for the Next Decade*. Committee on the Human Dimensions of Global Change and Committee on Global Change Research, Washington, National Academy Press. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/9641.html>.

NATENZON, C. E. (2007): "Riesgo, prevención, mitigación y adaptación. Aportes al eje temático sobre Seguridad Humana", en E. Tancredi y N. Da Costa Pereira (coords.): *Dimensiones Humanas del Cambio Ambiental en Argentina. Hacia la construcción de una Agenda Científica Ambiental Interinstitucional*, Luján-Buenos Aires, UNLu, pp. 67-73.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2001): *A Climate Services Vision: First Steps Toward the Future*, Washington, D.C., National Academy Press.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2009): *Informing Decisions in a Changing Climate*, C.o.t.H.D.o.G.C. Panel on Strategies and Methods for Climate-Related Decision Support, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, Washington, D.C., The National Academies Press.

PODESTÁ, G.; NATENZON, C. E., HIDALGO, C. y RUIZ TORANZO, F. (2013): "Interdisciplinary production of knowledge with participation of stakeholders: A case study of a collaborative project on climate variability, human decisions and agricultural ecosystems in the argentine pampas", *Environmental Science & Policy*. ELSEVIER, vol. 26; pp. 40-48.

RIBEIRO, D. (1985): *Las Américas y la civilización*. Buenos Aires, CEAL. Bibliotecas Universitarias.

SWAMINATHAN, M. S. (2007): "Can science and technology feed the world in 2025?: `Ground-breaking Stuff'", *Proceedings of the 13th Australian Society of Agronomy Conference*, Perth, Western Australia, Field Crops Research, 104 (1-3), pp. 3-9.