

Producción, circulación y uso de la información climática

Contribuciones de la antropología al estudio de los servicios climáticos



María Inés Carabajal ¹

¹ CONICET – Ciudad de Buenos Aires. Instituto de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras (ICA-FFyL-UBA)
Correo electrónico: micarabajal@gmail.com

Recibido:
diciembre de 2018
Aceptado:
agosto de 2019
doi: 10.34096/runa.v41i1.5437

Resumen

En el presente, la conciencia social sobre las problemáticas relativas al clima ha redundado en una mayor demanda al sector científico y operacional de “servicios climáticos”, es decir, de información meteorológica y climática oportuna en cantidad y calidad suficiente para asistir la toma de decisión de diversos sectores sensibles al clima. El abordaje de esta complejidad trasciende la cuestión disciplinar, y vuelve imprescindible examinar las “dimensiones humanas” de la producción, circulación y uso de la información climática. Basados en la experiencia de un proyecto interdisciplinario e intersectorial sobre servicios climáticos y el relevamiento de la literatura antropológica y especializada en el tema, nos proponemos identificar aquellas contribuciones que puede hacer la antropología a la comprensión de estos procesos. Al mismo tiempo, identificamos cómo el monitoreo y la reflexión conjunta y sistemática sobre las prácticas de producción de conocimiento son clave para el fortalecimiento de una ciencia más amplia y participativa.

Palavras-chave

Antropología; Servicios Climáticos; Producción, circulación y uso; Dimensiones humanas; Información climática

Production, circulation and use of climate information. Contributions of Anthropology to the study of climate services

Abstract

At the present time, social awareness about climate issues has resulted in a greater demand to the scientific and operational sectors for “climate services,” that is, the timely meteorological and climate information in sufficient quantity and quality to assist decision making process of a wide array of climate sensitive sectors. Addressing this complexity transcends disciplinary issues, making it essential to examine the “human dimensions” of the production,

Palabras clave

Anthropology; Climate Services; Production, circulation and use; Human dimensions; Climate information



circulation and use of climate information. Based on an interdisciplinary and intersectoral project on climate services and the survey of anthropological and specialized literature on the subject, our aim is to identify the main contributions of anthropology to the understanding of these processes. At the same time, we identify how monitoring and joint and systematic reflection on knowledge production practices are key to strengthening a broader and participatory science.

Produção, circulação e uso de informações climáticas. Contribuições da antropologia para a prestação de serviços climáticos

Resumo

Palavras-chave

Antropologia; Serviços climáticos; Produção, circulação e uso; Dimensões humanas; Informação climática

Atualmente, a conscientização social sobre questões climáticas resultou em uma maior demanda ao setor científico e operacional por “serviços climáticos”, isto é, informações meteorológicas e climáticas oportunas em quantidade e qualidade suficientes para auxiliar no processo de tomada de decisão de vários setores sensíveis ao clima. A abordagem dessa complexidade transcende a questão disciplinar, tornando essencial o exame das “dimensões humanas” da produção, circulação e uso da informação climática. Com base na experiência de um projeto interdisciplinar e intersectorial sobre serviços climáticos e no levantamento de literatura antropológica e especializada sobre o assunto, propomos identificar as contribuições que a antropologia pode dar para a compreensão desses processos. Ao mesmo tempo, identificamos como o monitoramento e a reflexão conjunta e sistemática sobre as práticas de produção de conhecimento são fundamentais para fortalecer uma ciência mais ampla e participativa.

Introducción

A lo largo de las últimas décadas, la atención mundial sobre las problemáticas ambientales en general, y la climática en particular, ha ido en aumento, hasta convertirse en un tema de agenda internacional; una de las más relevantes es el cambio climático, entendido como “la variación significativa y persistente del clima durante un periodo largo de tiempo de por lo menos algunas décadas” (Camilloni y Vera, 2007). Esto se traduce en una mayor ocurrencia e intensidad de eventos climáticos extremos como sequías e inundaciones, y su correlato en el aumento de la vulnerabilidad y el riesgo en las poblaciones locales (Barros, 2004). El impacto de la variabilidad y el cambio climático incide en todas las dimensiones de la vida cotidiana y actividades de las personas, puede afectar la producción de alimentos y así poner en peligro la seguridad alimentaria mundial; la salud a partir de la escasez y/o contaminación del agua, la expansión de enfermedades durante eventos catastróficos, entre otras problemáticas (Van Ypersele *et al.*, 2008). De aquí que la expansión del conocimiento climático y la producción de información con mayores niveles de precisión y fiabilidad se torna un factor fundamental, como también la necesidad de mejorar la comunicación, traducción e interpretación de la información disponible para mejorar los procesos de adaptación y mitigación a estos cambios (Pidgeon y Fischhoff, 2011; Center for Research on Environmental Decisions, 2009). Para abordar este desafío, la

Organización Meteorológica Mundial (OMM) lanzó en el año 2009 el “Marco Mundial para los Servicios Climáticos” (MMSC), que tiene como objetivo la construcción de una ciencia climática útil, que informe y asista la toma de decisiones de sectores sensibles al clima, denominados “usuarios”. A lo largo de los años el marco se ha convertido en una guía para la acción a nivel regional, nacional y local (Organización Meteorológica Mundial, 2012, 2009). La implementación del MMSC evidencia la necesidad de aumentar la resiliencia de las poblaciones locales a las amenazas y riesgos del clima, como también de poder tomar ventaja de las oportunidades del cambio y la variabilidad climática (Hewitt, Mason y Walland, 2012). Por lo tanto, conocer cómo está conformado el entramado de “usuarios”, los diferentes perfiles dentro de cada sector, sus necesidades y contextos de toma de decisión, constituye uno de los aspectos más desafiantes para la provisión de servicios climáticos efectivos.

En términos generales, los “usuarios” se dividen en dos categorías: por un lado, aquellos que utilizan la información climática y los pronósticos para elaborar subproductos orientados a un sector o región particular, denominados usuarios intermedios; por otro lado, los usuarios finales son aquellos que usan la información para tomar decisiones en ámbitos socio-productivos, gubernamentales, energéticos, turísticos. Estas dos categorías son muy amplias y nuclea un sinfín de instituciones y actores sociales con características y contextos específicos, de modo que profundizar el conocimiento de los diferentes matices dentro de un sector particular es condición necesaria para brindar información apropiada y ajustada a las necesidades.

La construcción de conocimiento que colabore con la disminución de los niveles de incertidumbre y con un manejo adecuado en la toma de decisiones es un aporte sumamente útil en la gestión del riesgo, adaptación y mitigación a los cambios en el clima, especialmente en poblaciones vulnerables. Tal como lo han expresado varios autores (Funtowicz e Hidalgo, 2008; Funtowicz y Ravetz, 1993) a partir de la caracterización de “ciencia posnormal”, la producción de conocimiento científico sobre cuestiones medioambientales y tecnológicas conlleva altos niveles de incertidumbre y complejidad producto de la incidencia de múltiples variables y representa un gran desafío para la ciencia, la política y la sociedad. Este contexto de incertidumbre ha aumentado la demanda al sector científico y operacional de “servicios climáticos”, es decir, de información meteorológica y climática oportuna, en cantidad y calidad suficiente para asistir a sectores gubernamentales, productivos, económicos y sociales en el proceso de toma de decisiones. El abordaje de esta complejidad trasciende la cuestión disciplinar –trátase de meteorología, agronomía, hidrología– y convoca a un conjunto amplio de actores académicos, extra académicos, profesionales y técnicos para aportar una mirada interdisciplinaria. Especial atención requieren las “dimensiones humanas” de la producción, circulación y uso de la información climática.

Basados en la experiencia de un proyecto interdisciplinario e intersectorial sobre servicios climáticos y en el relevamiento de la literatura antropológica y especializada en el tema, nos proponemos identificar aquellas contribuciones que puede hacer la antropología a la comprensión de las dimensiones humanas de la producción, circulación y uso de la información climática. Al mismo tiempo, identificamos cómo el monitoreo y la reflexión conjunta y sistemática sobre las prácticas de producción de conocimiento son claves para el fortalecimiento de una ciencia más amplia y participativa (Hidalgo, 2006; Althabe y Hernández, 2005).

Marco metodológico

Este trabajo surge de un proyecto de investigación interdisciplinario e internacional sobre servicios climáticos (2013-2018) que tiene como objetivo la construcción de conocimiento colaborativo orientado al sector agropecuario de la región del sur de América del Sur. El equipo está conformado por científicos y profesionales de un amplio rango de disciplinas, naturales y sociales, nucleados en instituciones gubernamentales y no gubernamentales de la región (Argentina, Brasil y Paraguay) y científicos de Estados Unidos. El componente social contó con la participación de cinco antropólogos y el trabajo de campo incluyó la inmersión total en diversas instancias de producción de conocimiento, como las denominadas reuniones de tendencia climática trimestral (Carabajal, 2018; 2016) y espacios de interacción entre productores de información climática, agrometeorológica, hídrica, y diversos actores del sector agropecuario –instituciones gubernamentales, académicas; grandes asociaciones de productores, bolsas de cereales, consultoras; y pequeños productores de varias localidades de Santiago del Estero (Carabajal e Hidalgo, 2020).

El abordaje propuesto para el equipo de antropólogos, tal como ha resaltado Fischer (2007, pp. 569), es la “colaboración con, más que la objetivación de, los científicos y su trabajo”, con el fin de promover una mirada interdisciplinaria y reflexiva de mutuo aprendizaje. El enfoque etnográfico característico de la antropología tiene mucho para aportar a los estudios del clima, ya que “el estar ahí” permite ese proceso de aprendizaje experimental, un conocimiento local y contextualizado de las relaciones sociales (Roncoli, 2006; Fiske, *et al*, 2014). Durante el trabajo de campo nos focalizamos en analizar los aspectos socioculturales e institucionales de la producción, circulación y uso del conocimiento climático, dotar de contenido y comprender las inquietudes y expectativas de los diversos actores sociales involucrados (Balbi y Boivin, 2008). Este artículo surge de la revisión de la literatura que aborda las dimensiones sociales y humanas de estos procesos, con especial énfasis en la perspectiva antropológica. La lectura, lejos de ser exhaustiva, tiene como objetivo destacar algunos de los aportes que puede realizar la antropología y articularlos con experiencias del trabajo de campo dentro del marco del proyecto colaborativo.

Desafíos de la provisión de servicios climáticos y sus dimensiones humanas

El sistema atmosférico es uno de los más complejos de predecir, por este motivo fue definido como uno “caótico”, que hace visibles las dificultades de pronosticar con precisión más allá de la escala temporal de corto plazo. Sin embargo, los avances computacionales incorporados a las ciencias de la atmósfera han permitido correr los límites del conocimiento climático de manera sistemática, lo que se traduce en previsiones del clima cada vez más precisas y fiables. La predicción de la escala del tiempo tiene altos niveles de acierto, la del clima, mientras tanto, es un poco más compleja, pero el desarrollo de modelos de predicción ha permitido extender el rango de los pronósticos a periodos más extensos que los 15 días (Kalnay, 2010). A medida que esto sucede la predictibilidad disminuye y los niveles de incertidumbre son mucho mayores.¹ Los pronósticos estacionales muestran una tendencia de cuál será el estado probable del clima para los siguientes tres meses. Estos tienen un carácter experimental y probabilístico; se estiman y pronostican las probabilidades de ocurrencia para las variables de precipitación y temperatura. Esta información es provista por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) en conjunto con varias instituciones operativas y científicas (Tabla 1), durante las denominadas

1. Los pronósticos de una semana son más ciertos que aquellas previsiones que trascienden los 15 días. Entre los 15 días y dos meses, el rango corresponde al pronóstico intraestacional, y el rango de tres meses al estacional.

reuniones de tendencia climática trimestral. Una vez que circula, dicha información debe ser interpretada por diversos actores sociales de acuerdo con la necesidad a la que quieran responder y el contexto específico en el que se encuentren (Carabajal, 2016). De más está resaltar la complejidad de comprender e incorporar este tipo de pronósticos probabilísticos en la toma de decisión y los niveles de incertidumbre que conllevan. Entonces, si bien las ciencias del clima han logrado grandes avances en la provisión e integración de datos y la emisión de pronósticos de mayor calidad y fiabilidad, aún se identifica que la información climática disponible no es ampliamente utilizada. La subutilización responde a múltiples factores, como: la incompatibilidad entre la escala temporal y espacial de la toma de decisión y la información disponible por los modelos de circulación global (MCG); la comprensión y el manejo de la incertidumbre que conllevan las previsiones climáticas y su carácter probabilístico; y la cuestión del uso social y la aplicabilidad que se hace de la investigación científica (Hidalgo, 2018; Cruz, 2015; Podestá, Hidalgo y Berbery, 2013; Rayner, Lach e Ingram, 2005. Estos factores trascienden la calidad de la información *per se* y visibilizan la relación entre las expectativas de quienes deben tomar decisiones con la información y la capacidad de la ciencia para transmitirla a los sectores interesados. Es decir, la información en sí misma no es suficiente, sino que requiere ponerla en contexto dentro de marcos de diálogo teniendo como horizonte la coproducción de conocimiento (Kirchhoff, Lemos y Dessai, 2013; Dilling y Lemos, 2011; Lemos y Morehouse, 2005.

Tabla 1. Listado de participantes de las reuniones de tendencia

Reuniones de Tendencias: instituciones participantes		
	Institución	Página web
INTA	Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria	http://inta.gov.ar
INA	Instituto nacional del Agua	http://www.ina.gov.ar
CIMA-DCAO	Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera – Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos	http://www.at.fcen.uba.ar
COREBE	Comisión Regional del Río Bermejo	http://corebe.org.ar/web2015
SMARA	Servicio Meteorológico de la Armada Argentina	http://www.hidro.gov.ar
AIC	Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Río Negro	http://www.aic.gov.ar/sitio/laaic
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	Http://www.conicet.gov.ar
FAUBA	Cátedra de Climatología de la Facultad de Agronomía	http://www.agro.uba.ar/catedras/clima
ORA	Oficina de Riesgo Agropecuario – Ministerio de Agricultura y Alimentación	http://www.ora.gov.ar
MAGyP	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación	www.agroindustria.gov.ar/sitio/

Fuente: elaboración propia en base a datos de campo

Dada esta cuestión es que en el año 2009 la OMM lanzó el Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC), compuesto por cinco pilares (Figura 1), de los cuales, uno de los más importantes es “la interfaz de usuario”, lo que destaca la importancia de lograr interacciones sostenidas entre productores de información y usuarios. En línea con esta tendencia, en Argentina, las instituciones operativas y científicas, lideradas por el SMN (Tabla 1), empiezan a darle mayor relevancia a las dimensiones humanas involucradas en el proceso

de producción, circulación y uso de la información climática por medio de la creación de espacios de interacción entre instituciones operativas, científicas y diversos usuarios del sector agropecuario. La promoción de este tipo de espacios conlleva grandes ventajas para indagar cómo está conformado “el sector agropecuario”, las particularidades de ese universo heterogéneo, que representa desde pequeños productores de economías regionales hasta grandes asociaciones de productores, bolsas de cereales, instituciones gubernamentales y académicas, entre otras. Asimismo, la interacción permite relevar cuáles son los usos, necesidades y expectativas con respecto a la información climática; adentrarse en los contextos socioculturales en los cuales efectivamente se toman las decisiones y cómo estos contextos le otorgan sentido a la información. Estos diálogos bidireccionales habilitan a la comunidad científica y operativa, especialmente al SMN, a evaluar en qué medida la información que emiten es percibida como relevante, creíble y legítima por parte de la audiencia (National Research Council, 2005; Cash *et al.*, 2002, 2003). Como veremos, estos son aspectos que trascienden el carácter de la información *per se* e incluyen la evaluación que hacen los usuarios de las estructuras institucionales que le dan contexto y soporte a la circulación de la información. Es decir, cómo es el proceso de producción de conocimiento, a través de qué medios se transmite y circula la información, cómo se construye autoridad, legitimidad y cuáles son las expectativas de los distintos perfiles de usuarios sobre estos procesos. La complejidad del panorama muestra la relevancia y la necesidad de incorporar el aporte de las ciencias sociales para comprender las dimensiones humanas del entramado de producción, circulación y uso de la información climática.

Figura 1. Pilares del Marco Mundial para los Servicios Climáticos.
Fuente: Hewitt *et al.*, (2012).

Aportes de la antropología al campo de las ciencias del clima



A lo largo de las últimas décadas, la antropología de la ciencia y la tecnología ha aportado grandes investigaciones y etnografías sobre los ámbitos de producción científica, biotecnológica, nuclear y medioambiental, lo que contribuyó

a sentarlas bases para las grandes etnografías de laboratorio (Traweek, 1992; Latour y Woolgar, 1988). Uno de sus principales aportes fue ubicar a la ciencia como un objeto más de investigación e indagación antropológica; se describe qué es lo que sucede en los laboratorios y las prácticas de los científicos en sus quehaceres cotidianos, es decir, en la realización misma de la ciencia (Stagnaro, 2003; Hidalgo, 1997). Tal como lo señala Sara Franklin (1995), los estudios de la ciencia en general y la antropología en particular abordaron los factores sociales de la producción científica, los “sistemas de creencias” y “los valores culturales” que la envuelven. Desde una perspectiva crítica se fueron problematizando las características que tradicionalmente han descrito a la ciencia, como la objetividad, neutralidad, transparencia, para proponer un análisis desde sus aspectos culturales y sociales. De este modo, los estudios de la ciencia, y especialmente la disciplina antropológica, se fueron orientando al análisis de las prácticas de los científicos y al tipo de vínculos y relaciones que los espacios de producción científica establecen con la sociedad (Latour, 1983).

En el marco de las investigaciones sobre el clima, varios antropólogos fueron forjando un camino para la antropología del cambio climático y el cambio global, tal es el caso de Margaret Mead en los años setenta, y Steve Rayner y Mary Douglas en los noventa (Baer y Reuter, 2015). Actualmente, el número de profesionales y equipos comprometidos con estas temáticas es cada vez mayor,² lo cual genera un marco para importantes discusiones en torno a las contribuciones que pueden realizar los antropólogos teniendo en cuenta la historia, trayectoria y herramientas que ha desarrollado la disciplina y que pueden enriquecer plenamente el abordaje de temas de agenda pública, como el cambio climático, servicios climáticos, reducción de riesgo de desastres, sistemas de alerta temprana, entre otros. Sin embargo, algunos autores identifican que la voz de los antropólogos en las mesas de discusión es aún leve con respecto a la urgencia y relevancia del tema (Barnes *et al.*, 2013; Lahsen, 2007).

La antropología puede contribuir con su conocimiento y experiencia en múltiples dimensiones de análisis y echar luz sobre aspectos clave de las dimensiones humanas del cambio, la variabilidad y los servicios climáticos.

La comprensión de los contextos de producción, circulación y uso de la información

La investigación llevada a cabo en el marco del proyecto CRN3035 nos ha permitido sumergirnos en diversos espacios donde se produce, circula y usa el conocimiento climático para analizar la complejidad del proceso desde que se emite el pronóstico trimestral por consenso, la comunicación de este, hasta su recepción por parte de algunos usuarios del sector agropecuario. Tal como lo afirman una gran cantidad de investigaciones, el análisis de los diferentes contextos en los cuales la información climática es producida y utilizada permite mejorar su uso (Kirchhoff, Lemos y Dessai, 2013; Dilling y Lemos, 2011; Peterson *et al.*, 2010; Taddei, 2008; Lemos y Morehouse, 2005) y puede aportar a una “comprensión contextualizada” de aquellos factores que la limitan y potencian (Barnes *et al.*, 2013). Asimismo, comprender el entramado social e institucional de cada uno de los contextos permite identificar las restricciones en el uso de la información como también los aspectos sustantivos involucrados en las dinámicas de construcción de conocimiento.

Al inicio de la investigación (2013), la observación participante fue llevada a cabo en la sede del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Argentina, dado el lugar preponderante que ocupa en la red de provisión de información

2. Tal es el caso de la Red Internacional Anthfor: “The Network for Anthropologies of Forecasting Weather and Climate”, que tiene como objetivo facilitar conversaciones entre antropólogos y expertos de diversas disciplinas y países del mundo involucrados en estas temáticas. <https://www.anthfor.org/home>

climática y meteorológica. Nuestro ingreso al campo fue a partir de la concurrencia a un espacio de carácter mensual llamado “Reunión de tendencia climática trimestral” (Carabajal, 2020, 2018; Hidalgo y Carabajal, 2018). Estas reuniones son clave en el análisis de los vínculos de interacción entre instituciones productoras de conocimiento y usuarios de carácter intermedio, es decir, aquellas organizaciones que utilizan la información climática para generar sus propios productos dirigidos a sectores específicos (Tabla 1). Las reuniones de tendencia abiertas a la participación de usuarios se realizan en el SMN desde el año 2007. Ese año representa un hito de inflexión por la transferencia del SMN del ámbito militar al civil, que marcó un nuevo camino de apertura institucional (Carabajal, 2016; 2020). En estas reuniones mensuales se coproduce el pronóstico estacional mediante una metodología de consenso, es decir, se discute de manera conjunta la información que proveen los modelos climáticos globales, regionales y nacionales y luego se emite el pronóstico³ entre todas las instituciones presentes. En efecto, la participación de instituciones usuarias del SMN enriquece y configura el mensaje al aportar una perspectiva sectorial y territorial a la información, y evaluar la posible recepción del pronóstico en los tomadores de decisión de diversos sectores sociales y productivos (Carabajal, 2020). La diversidad de perspectivas puestas en juego es producto de la especificidad de cada institución. Concurren a estas reuniones, por ejemplo, representantes de la Dirección de Emergencias y Desastres Agropecuarios del Ministerio de Agroindustria, que aportan su conocimiento territorial sobre la posible interpretación del pronóstico de acuerdo con la coyuntura en la que se encuentra una determinada zona productiva de Argentina que pudo haber sido castigada por un evento extremo. Asimismo, participan sectores académicos como el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (DCAO-UBA), que contribuye con sus propios análisis sobre la interacción entre la atmósfera y los océanos, información complementaria a la que genera el SMN para el análisis y emisión del pronóstico trimestral. Esta articulación de intereses es altamente valorada por los participantes, ya que habilita que productores de información y usuarios intermedios fortalezcan los vínculos interdisciplinarios e intersectoriales. Esta modalidad de coproducción de conocimiento es única en la región, puesto que en otros lugares el pronóstico se produce solo entre meteorólogos, sin la intervención de esta heterogeneidad de instituciones. En estos casos las instituciones usuarias participan en una etapa posterior cuando la información ya es comunicada oficialmente en conferencias de prensa o espacios *ad hoc* para que distintos sectores sociales y productivos realicen consultas, entre otras modalidades. La observación participante en estas reuniones y las entrevistas que llevamos a cabo nos permitieron identificar que los desafíos relacionados a la circulación de la información son amplios y refieren no solo a la complejidad del pronóstico en sí mismo, a la incertidumbre y el lenguaje técnico que contiene, sino también a las expectativas de aquellos que lo reciben y deben tomar decisiones con esa información. Varios estudios (Srinivasan, Rafisura y Subbiah, 2011; Baethgen, Carriquiry y Ropelewsk, 2009; Taddei, 2008; Tarhule y Lamb, 2003) han revelado las dificultades que conlleva la articulación de la información climática emitida por instituciones oficiales con las expectativas y significados involucrados en la interpretación y uso que se hace de ella. Un ejemplo emblemático es la capacidad de las ciencias climáticas de brindar información de tipo probabilística, mayores o menores niveles de probabilidad de ocurrencia, cuando en muchos casos los usuarios esperan información de tipo determinística –si va a llover o no, cuándo, en qué localidad y/o cuantos milímetros–. Las ciencias del clima, en la actualidad, no pueden brindar información con este grado de detalle, por lo tanto, demandas de este estilo abren la puerta

3. Producto disponible en el siguiente link: <https://www.smn.gob.ar/boletines/pron%C3%B3stico-clim%C3%A1tico-trimestral-mar-abr-may-2019>

para repensar cómo comunicar la capacidad de la ciencia y adecuarla a los contextos de toma de decisión.

La sostenibilidad de las reuniones de tendencia a lo largo del tiempo –más de 12 años consecutivos– fue generando lazos de confianza que permiten repensar en conjunto la posible recepción del pronóstico por parte de las diferentes audiencias y es una primera instancia que tiene el SMN para evaluar en qué medida la información que emiten es comprensible y relevante para las instituciones participantes (Carabajal, 2020). Ahora bien, la incorporación de los científicos sociales a este espacio y el marco interdisciplinario que brindó el proyecto colaborativo cristalizaron la necesidad de darle mayor densidad a la pregunta por los “usuarios” y explorar nuevos canales de comunicación en tanto oportunidad de abrir las puertas de las instituciones a la sociedad y construir puentes de diálogo con distintos sectores productivos y sociales, en este caso el agropecuario.

La comunicación de la información climática: la interfaz ciencia - sociedad

La comunicación de la información climática es un desafío ampliamente reconocido por la comunidad científica y operativa, especialmente la atención que requiere la concientización y entendimiento público del cambio climático (Griggs y Kestin, 2011), la transmisión de la incertidumbre, el riesgo (Pidgeon y Fischhoff, 2011) y los beneficios efectivos y potenciales del alcance de la información para la toma de decisión. A pesar de los esfuerzos que se están realizando para abordar este tópico, aún se presentan algunas barreras para conectar a la comunidad climática con la sociedad. Durante el transcurso del trabajo de campo la interfaz ciencia-sociedad y la comunicación han sido temas de debate y generaron álgidos intercambios sobre sus alcances, límites y potencialidades. En efecto, la pregunta por la comunicación del conocimiento climático conlleva varias aristas en cada uno de los niveles, desde lo global a lo local y desde lo institucional hasta lo individual; dimensiones estas que se entrelazan para conformar una inquietud común dentro de las ciencias del clima. A pesar de ello, tal como lo indica Taddei (2008), cuando se hacen análisis organizacionales sobre el rol de la comunicación en la meteorología se puede identificar este aspecto como históricamente desatendido por las instituciones meteorológicas. El MMSC convoca al fortalecimiento de los procesos de interfaz con los usuarios y plantea a la comunicación, traducción e interpretación de la información climática como ejes prioritarios. Para comenzar a abordar esta brecha se llevaron a cabo dos reuniones denominadas “mesas de diálogo”. Aquí nos centraremos en la primera, que convocó a instituciones operativas y científicas –“usuarios intermedios” y actores sociales diversos como extensionistas del INTA y un representante de una cooperativa agropecuaria (Figura 2)–. La reunión se llevó a cabo el 26 de noviembre de 2014 y fue liderada por el SMN. Muchas de las instituciones participantes concurren mensualmente a las reuniones de tendencia, por lo tanto, son interlocutores frecuentes de dicho organismo. La planificación se realizó en forma conjunta entre el SMN, el INTA, las instituciones que participan del proyecto colaborativo y los científicos sociales. Durante varios encuentros se fueron delineando cuáles serían los objetivos de estas reuniones, a qué actores convocar y la dinámica de cada una de ellas. La primera mesa de diálogo puso de manifiesto que la pregunta por el usuario, la comunicación y el uso de la información son temas de interés transversal para el conjunto de las instituciones nacionales, pero su manifestación es producto

del intercambio interdisciplinario, que permitió a los participantes reflexionar sobre sus propias prácticas de conocimiento:

El problema central me parece que es la comunicación, ya sea como nosotros comunicamos, la información que damos, los productos que ofrecemos, por otro lado, por parte del usuario, qué es lo que quiere de nosotros. Algo que dijo un colega, qué es lo que quiere responder el usuario con nuestra información [...] Mi problema es que no sé si el producto que estoy haciendo en mi trabajo operativo la gente lo consulta, y si lo consulta si lo entiende o si le sirve, porque por ahí lo entiende, pero no le sirve. Eso es lo que me falta y no lo sé. (Meteoróloga, sector Hidrología, SMN, Primera mesa de diálogo)

Tal como indica el relato, la comunicación conlleva varias aristas. Del lado de las instituciones, la ausencia de contextos de interacción con tomadores de decisión ha llevado a un profundo desconocimiento sobre el uso efectivo que se hace de la información y su utilidad. La escasez de instancias de devolución sobre la información generada redundaba en lo que la entrevistada destaca como el ingrediente que le *falta* a su trabajo para lograr mayor completitud del proceso. Las instituciones en su conjunto reflexionan colectivamente acerca de cómo mejorar los productos disponibles, hacerlos más visibles y facilitar la llegada a los usuarios. Hasta el momento, los mayores esfuerzos se dirigieron a poner la información disponible en la web, pero lo que sucede más allá de la plataforma se plantea como un interrogante. En este sentido, la implementación de instancias de diálogo es una oportunidad para indagar cuáles son aquellos factores que inciden en el mayor o menor uso de la información. “Me parece que la gente no encuentra lo que necesita, hay que aprender a comunicar, hay que trabajar. Hay mucha información disponible y no sabemos si estamos dando el servicio que queremos” (Meteoróloga, gerencia, SMN Primera mesa de diálogo). El relato llama a repensar cómo mejorar la difusión para brindar un buen servicio. El SMN pone a disposición información climática con estándares de alta calidad, pero su recepción, uso y utilidad continúan planteándose como un interrogante.

Poner en diálogo la información disponible con las expectativas de diversos perfiles de productores requiere de una correcta caracterización de sus necesidades, actividades productivas, sus dinámicas particulares y los contextos socioculturales y políticos que influyen en el acceso y uso de la información. En este sentido, el vínculo cara a cara se convierte en una de las herramientas con mayor potencialidad para mejorar la comunicación e identificar qué tipo de información es necesaria y en qué momentos del proceso productivo. Esta



Figura 2. Primera Mesa de diálogo en SMN 26 noviembre 2014.
Fuente: elaboración propia en base a datos de campo.

cuestión fue debatida entre los participantes de la primera mesa de diálogo cuando un representante de una cooperativa de productores comentó que ellos reciben información de fuentes privadas:

En los últimos cinco años charlamos con el mismo meteorólogo. [...] Él fue ajustando y mostrando cada año lo que sucedió el anterior, entonces la gente rechequeaba la información que había dado en su momento con lo que había pasado realmente. Entonces vos ahí ya tenés un dato de confianza. Cuando el asesor habla de un pronóstico vos notás una cierta confianza en lo que está diciendo, porque este año la pegó y el año pasado la pegó. (Representante de cooperativa agropecuaria, noviembre 2014)

El testimonio destaca que hace un lustro consultan al mismo profesional y que la credibilidad y legitimidad se han construido por su presencia recurrente en momentos clave del proceso productivo, cuando se requirió el asesoramiento. Esta interacción sistemática ha permitido ajustar el mensaje a la audiencia, y logró un vínculo bidireccional percibido como hecho a medida de sus necesidades (Kirchhoff *et al.*, 2013). La percepción de utilidad de los pronósticos no solo estaría dada por la calidad de la información que se provee, sino también por los lazos de “confianza” y horizontalidad generados por la interacción de largo plazo.

Vos acá sembrás trigo en julio y los productores tienen que saber en qué momento llueve, y tenés que sembrar cebada que va a emerger en noviembre y diciembre y vos tenés que saber cómo va a estar el clima en diciembre; y este asesor te lo está dando exactamente para tu zona, como si fuera a pedido. Entonces me parece que ahí la comunicación funciona más que bien. (Representante de cooperativa agropecuaria, noviembre 2014)

La segunda parte del relato citado refuerza la idea de que la creación de canales de diálogo sostenibles en el tiempo es esencial en la construcción de la legitimidad, credibilidad y relevancia de la información (Meinke *et al.*, 2006). La interacción cercana permite conocer las prácticas productivas, los calendarios agrícolas para la toma de decisiones y abre la posibilidad para el asesoramiento basado en el conocimiento existente, es decir, la traducción de la información en términos de acción (Weaver, *et al.*, 2014). La presencia territorial ha permitido al asesor traducir la información científica en acciones concretas y fortalecer el compromiso con los productores agropecuarios.

Las instituciones con responsabilidad operativa nacional como el SMN tienen varios limitantes para lograr este nivel de interacción a una escala más local (escasez de recursos materiales, humanos, cuestiones logísticas), pero el intercambio entre los participantes puso de manifiesto que la vinculación efectiva con los usuarios implica cierta presencia de las instituciones en el territorio y una mayor articulación de la red de provisión de información.

De esta forma, la primera mesa de diálogo ha disparado intercambios y reflexiones acerca de la necesidad de ampliar los espacios participativos y darles mayor visibilidad a las instituciones en la sociedad. Este reconocimiento se replicó en otras instancias participativas con el objetivo de ampliar la territorialidad y abordar directamente a los tomadores de decisión. A continuación, nos centraremos en los seminarios itinerantes.

Los seminarios itinerantes: entre las expectativas y los usos de la información

Una vez que la información climática fue emitida y comienza a circular es transformada creativamente por aquellos que la reciben (Taddei, 2018); por ende, analizar los circuitos de la información y la significación que diversas comunidades le otorgan a ese conocimiento permite comprender cómo es percibido y experimentado por los diversos actores sociales dentro de un contexto social, político y económico determinado. El aporte de la antropología será justamente dar cuenta de “estas capas mediadoras del significado cultural y la práctica social” (Roncoli, Crane y Orlove, 2009, p. 87). El método etnográfico tiene una gran riqueza para observar cuáles son aquellos factores que influyen no solo sobre la forma en que se produce el conocimiento y su circulación, sino también su recepción y apropiación de acuerdo con las expectativas que los actores le imprimen dentro del proceso de toma de decisión. La perspectiva dialógica de la etnografía permite poner en palabras percepciones, experiencias que habilitan contextos reflexivos de las propias prácticas en el mismo proceso de la interacción. Esta característica del trabajo antropológico es especialmente relevante en los casos estudiados, ya que el alto nivel de responsabilidad que conllevan las tareas operativas del SMN hace que el tiempo dedicado a la autoevaluación de sus prácticas sea reducido. Esto no es algo que suceda por falta de voluntad o interés, sino más bien por la inercia institucional y la carencia de herramientas disciplinares de registro y análisis de procesos sociales participativos. Ahora bien, la apertura a la interacción interdisciplinaria ha generado un giro colaborativo (Hidalgo, 2018; Balmer, *et al.*, 2015) que se cristaliza en la aspiración de abordar a los usuarios en los territorios y hacerlos partícipes del proceso de producción de conocimiento.

Entre el 7 y el 12 de septiembre de 2016 se llevaron a cabo los denominados Seminarios Itinerantes en tres localidades del norte de Santiago del Estero: Nueva Esperanza (partido de Pellegrini), San José del Boquerón (partido de Copo) y Sachayoj (partido de Alberdi) (Figura 3). El personal del área de agrometeorología del SMN se desplazó a estos territorios para interactuar directamente con diversas poblaciones vulnerables de la provincia, estudiantes de escuelas agrotécnicas, algunos de ellos hijos de productores de la zona y productores caprinos. Los seminarios itinerantes tienen como objetivo acercar la meteorología a la sociedad; proveer herramientas a comunidades vulnerables para hacer frente a los cambios en el clima y mejorar los procesos *in situ* de toma de datos. Por este motivo, personal del SMN distribuyó varios pluviómetros a referentes de la zona para contar con mediciones locales⁴ y se hicieron capacitaciones relativas al uso y mantenimiento del instrumental. La toma de datos locales por medio de pluviómetros tiene como objetivo hacer productos a medida, pero fundamentalmente involucrar a la población en el proceso de producción de conocimiento. En estas localidades, el medio de circulación de información es la radio, pero como los pronósticos no son del todo representativos del lugar, se consultan otras fuentes alternativas. En este sentido, la gran expectativa es que la toma del dato *in situ* y la construcción de vínculos entre el SMN y la población local pueda transformar el proceso de circulación que redunde en un mayor uso de la información que provee el SMN.

4. En la provincia de Santiago del Estero la única estación convencional está ubicada en la capital y hay una estación automática en Termas de Río Hondo, entonces el pronóstico no es del todo representativo de las condiciones climáticas de las localidades donde se llevaron a cabo los talleres.

Estos tres talleres fueron los únicos espacios donde los antropólogos del proyecto no participamos de manera directa, dadas las dificultades de movilidad y logística para llegar a los lugares, por lo tanto, las experiencias y significaciones pertenecen a la narrativa de las meteorólogas. Cada taller tuvo su propia



Figura 3. Seminarios Itinerantes Santiago del Estero 7 al 12 septiembre 2016. Gentileza: SMN

dinámica; el primero, realizado en Nueva Esperanza, contó con la participación de jóvenes estudiantes (cuarto y quinto año de secundario) y los maestros. El segundo, realizado en San José del Boquerón, también se dirigió a estudiantes y participaron, además, productores de una cooperativa de apicultores. En los dos talleres, las actividades se focalizaron en la presentación de la misión y visión del SMN y los diferentes productos disponibles. Se proyectó un documental sobre meteorología y se llevaron instrumentos de medición para ampliar el conocimiento de los estudiantes y fomentar su curiosidad sobre el tema. El último taller fue dirigido a productores caprinos; aquí la charla versó especialmente sobre cuestiones productivas, se presentó un índice de confort animal (ITH), para tratar de satisfacer las necesidades que los productores pudieran tener dentro del proceso productivo. Uno de los aspectos destacados por las meteorólogas durante las entrevistas fue su flexibilidad para amoldarse a las diferentes audiencias y adecuar el lenguaje y las actividades para aumentar el interés de los estudiantes y productores. Esto requirió ajustar y complementar sus presentaciones con las exposiciones de los referentes locales y reelaborar las disertaciones según los diferentes contextos e intereses de los participantes. Incluso, se destacó que la articulación exitosa entre las meteorólogas y los referentes de cada una de las localidades –un cura, un veterinario y un técnico agropecuario– permitió el ingreso de las profesionales al campo y la preparación de los talleres desde Buenos Aires; sin esta articulación exitosa, la implementación de los seminarios hubiera resultado imposible. En cada una de las localidades, las meteorólogas del SMN tuvieron que compartir el espacio de las presentaciones con los referentes zonales. Especial atención tuvo el último taller, que convocó a los productores caprinos; allí, uno de los expositores fue el veterinario local. Las meteorólogas destacaron el interés que había suscitado la presentación del veterinario entre los participantes. El técnico concurrió con afiches escritos con marcador negro a la vieja usanza y con gran autoridad centró su charla en cuestiones básicas pero importantes como, por ejemplo, que cuando el calor es muy intenso hay que resguardar los animales a la sombra y proveerles suficiente agua. Los productores se notaban sumamente interesados en la charla del técnico. Las meteorólogas mostraron su sorpresa por el nivel y tipo de información que se manejó durante la charla, ya que los productos que elabora el sector de agrometeorología, como el índice de confort animal (ITH), son mucho más complejos. El marco dialógico de la entrevista, el relato y la reflexión conjunta sobre esta experiencia hicieron visible para ellas que la

expectativa de los productores con respecto a la información puede ser mucho más sencilla o menos sofisticada y representar para ellos gran utilidad. Tal como comentaba una de ellas: “Por ahí uno asume que hay cosas que ya las saben, que las hacen en sus prácticas cotidianas y por ahí no, llegas y te das cuenta que no lo saben” (Entrevista meteoróloga, noviembre de 2016). Este caso es un ejemplo de las ideas que *a priori* se construyen sobre las potenciales necesidades, requerimientos y demandas de los usuarios, y que en alguna medida se comprueban (o no) en el mismo proceso de interacción. La utilidad del conocimiento no solo se basa en la calidad de lo que se produce, sino en el diálogo que se puede construir con aquellos que hacen uso de la información y su contexto particular. Tal como indica Taddei (2018, p. 49), la utilidad no es intrínseca a la información o producto, sino que es más bien un concepto que pone en relación necesidades, expectativas, prácticas y se transforma en “algo variable y heterogéneo”. De aquí la potencialidad de este tipo de espacios que conforman un lugar de encuentro entre las expectativas de aquellos que proveen información y los participantes, entre lo que se asume y se espera encontrar, lo que se encuentra y lo que efectivamente la comunidad puede necesitar para la toma de decisión informada (Carabajal e Hidalgo, 2020). Estas instancias son enriquecedoras, ya que habilitan a conocer *in situ*, en el territorio, las necesidades y los intereses de este perfil de productores. El intercambio entonces tiene el potencial de sentar bases comunes para comenzar a construir utilidad y conocimiento de manera conjunta, contemplando las necesidades y expectativas de aquellos que deben tomar decisiones con la información.

Los espacios de interacción representan grandes oportunidades de aprendizaje no solo para los denominados usuarios, sino especialmente para las grandes instituciones como el SMN y sus representantes. En ellos, el diálogo efectivo permite ahondar en aquellas cuestiones que son relevantes y significativas para los actores sociales, más allá de lo que se pueda suponer acerca de sus necesidades desde la lejanía de los espacios de producción de conocimiento.

Reflexiones finales

El reconocimiento de la existencia de barreras al uso del conocimiento climático interpela a la comunidad científica y operativa en su conjunto a repensar nuevas vías de producción y circulación de la información disponible. La complejidad del proceso requiere de un abordaje interdisciplinario, donde las dimensiones humanas y sociales adquieren un lugar fundamental. Lograr una ciencia climática “a medida” de diversos sectores sociales y que mejore los procesos de toma de decisión implica una comprensión profunda de las sociedades y los contextos en los cuales ese conocimiento circula y es utilizado.

La generación de instancias participativas es una de las modalidades para brindarle un marco de legitimidad al diálogo y fortalecer el vínculo entre instituciones proveedoras de información y los diversos perfiles de usuarios. El soporte recibido por parte del proyecto y la participación de los científicos sociales en la organización, monitoreo y análisis de estos espacios de diálogo fue clave en el éxito de sus resultados. Los antropólogos no solo hemos sido observadores sino también partícipes de los cambios que trajo aparejada la implementación de estas instancias participativas coorganizadas por el rango de instituciones científicas y operativas, que generó lazos de colaboración inéditos hasta el momento.

A lo largo del proceso, el conjunto de instituciones y actores se fueron abriendo a la interacción con diferentes perfiles de usuarios del ámbito agropecuario, como también al trabajo interdisciplinario, en el cual científicos de las ciencias sociales y naturales y actores sociales aunaron esfuerzos para articular múltiples perspectivas e intereses.

Los avances logrados dentro del marco de proyectos colaborativos como el estudio presentado demuestran la voluntad y el reconocimiento de afrontar los desafíos que conlleva la provisión de servicios climáticos. En primer lugar, la generación de espacios de diálogo ha sido clave para lograr una comprensión contextualizada de las instancias de toma de decisión y así poder traducir la información en términos de acción. El logro de este objetivo depende en gran medida de una correcta caracterización de las diversas audiencias a las cuales se desea alcanzar y sus dinámicas particulares, que influyen el acceso, uso y utilidad de la información. Cuando las instituciones operativas y científicas, lideradas por el SMN, se enfrentan con el desafío de generar canales de diálogo, es que se reconoce la diversidad de expectativas y demandas que emergen de cada espacio específico.

En segundo lugar, el análisis pone de manifiesto la necesidad de constituir redes colaborativas, que habiliten a las instituciones con responsabilidad nacional a alcanzar de forma eficiente al amplio rango de perfiles que engloba el "sector agropecuario". Por este motivo, es crucial la articulación interinstitucional y el fortalecimiento de los vínculos entre las instituciones y los actores sociales en el territorio.

En tercer lugar, los espacios de interacción fueron un buen punto de inicio para comenzar a reflexionar en voz alta acerca de las propias prácticas de producción de conocimiento al interior de las instituciones. Estas instancias de autoexamen y reflexividad son cruciales para que el conocimiento generado sea socialmente robusto y relevante (Hidalgo, 2006; Rayner y Malone, 1998).

Este escenario genera el marco propicio para que las ciencias del clima estén más abiertas al aporte de las ciencias sociales y al trabajo interdisciplinario, y representa una oportunidad inmejorable para posicionar a la antropología en los debates de agenda internacional sobre cambio climático, servicios climáticos y reducción de riesgos y desastres. La inmersión prolongada de los antropólogos en distintas instancias de producción de conocimiento, en las entrevistas y en el intercambio dentro del proyecto, fueron construyendo marcos dialógicos que hicieron visible para los profesionales de las ciencias del clima que la apropiación social del conocimiento científico solo puede ser lograda mediante la participación y el diálogo sostenido con todo el espectro de actores sociales que hacen uso de la información.

Si bien la escala local de construcción de conocimiento antropológico es distinta a las de las ciencias del clima, más amplia en términos espaciales y temporales, es en esta esfera justamente donde se toman decisiones y se emplazan las poblaciones más afectadas por el impacto de los cambios en el clima. En este sentido, uno de los desafíos más relevantes a la hora de proveer servicios climáticos es lograr mayor presencia territorial y sostener los marcos de interacción a lo largo del tiempo (Carabajal e Hidalgo, 2020), ya que el mayor o menor uso de la información y su utilidad dependen en gran medida de habilitar espacios de co-producción de conocimiento. La participación y el monitoreo realizado por los antropólogos ha contribuido a repensar qué, cómo y para quién se

produce el conocimiento. Reflexividad necesaria para empezar a (re)configurar las prácticas de conocimiento y construir una ciencia más participativa.

Sobre la autora

Dra. en Antropología (FFyL – UBA), becaria postdoctoral en CONICET, Instituto de Ciencias Antropológicas (ICA – FFyL – UBA).

Financiamiento:

Este trabajo contó con el financiamiento del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI), proyecto CRN3035 dirigido por la Dra. Cecilia Hidalgo. Beca postdoctoral de la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Agradecimientos:

La autora agradece el financiamiento recibido por el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI), proyecto CRN3035 dirigido por la Dra. Cecilia Hidalgo y a El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Referencias bibliográficas

- » Althabe G. y Hernández V. A. (2005). Implicación y reflexividad. En V. A. Hernández *et al.* (Comps). *Etnografías globalizadas* (pp. 71-90). Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.
- » Baer, H. A. y Reuter, T. (2015). Brief for GSDR 2015 Anthropological perspectives on climate change and sustainability: Implications for policy and action. Recuperado de https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5834GSDR_brief_anthropology_SD_baer_reuter_rev.pdf
- » Baethgen, W. E., Carriquiry, M. y Ropelewsk, C. (2009). Tilting the odds in maize yields: How climate information can help manage risks. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 90(2), 179-183. doi: <https://doi.org/10.1175/2008BAMS2429.1>
- » Balbi, F. A. y Boivin, M. (2008). La perspectiva etnográfica en los estudios sobre política, Estado y gobierno. *Cuadernos de Antropología Social*, 7-17. doi: <https://doi.org/10.3989/arbor.2009.738n1054>
- » Balmer, A. *et al.* (2015). Taking Roles in Interdisciplinary Collaborations: Reflections on Working in Post-ELSI Spaces in the UK Synthetic Biology Community. *Science & Technology Studies*, 28(3), 3-25.
- » Barnes, J., Dove, M., Lahsen, M., Mathews, A., McElwee, P., McIntosh, R. y Yager, K. (2013). Contribution of anthropology to the study of climate change. *Nature Climate Change*, 3(6), 541-544. doi: <https://doi.org/10.1038/nclimate1775>
- » Barros, V. (2004). *El cambio climático global*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- » Camilloni, I. y Vera, C. (2007). *El aire y el agua en nuestro planeta* (Colección). Buenos Aires: Eudeba.
- » Carabajal, M. I. (2016). Servicios climáticos y producción de conocimiento científico útil. Estudio de caso en una comunidad climática de Argentina. *Cuadernos de Antropología Social*, 43, 33-49.
- » Carabajal, M. I. (2018). Repensando el lugar de la antropología en un espacio interdisciplinario de servicios climáticos en Argentina. En C. Hidalgo, V. Bianca, y S. Claudia (Eds.). *Encrucijadas interdisciplinarias* (pp. 109-124). Buenos Aires: CICCUS-CLACSO.
- » Carabajal M. I. (2020). Coproducción de conocimiento: El caso de la reunión de tendencia climática trimestral de Argentina. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad* (CTS). (En prensa)
- » Carabajal M. I. e Hidalgo, C. (2020). Making Sense of Climate Science: From Climate Knowledge to Decision Making. En P. Sillitoe (Ed.). *The Anthropocene of Weather and Climate: Ethnographic Contributions to the Climate Change Debate*. Londres: Berghahn Books (En prensa).
- » Cash, D., Clark, W., Alcock, F., Eckley, N. y Jäger, J. (2002). Salience, credibility, legitimacy and boundaries: linking research assessment and decision making. KSG Working Papers Series. Recuperado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=372280
- » Cash, D. W., Clark, W. C., Alcock, F., Dickson, N. M., Eckley, N., Guston, D. H. y Mitchell, R. B. (2003). Knowledge systems for sustainable development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(14), 8086-8091. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1231332100>

- » Center For Research on Environmental Decisions (2009). *The Psychology of Climate Change Communication The Psychology of Climate Change Communication: A Guide for Scientists, Journalists, Educators, Political Aides, and the interested Public* (Vol. 129). Nueva York. Recuperado de http://cred.columbia.edu/guide/pdfs/CREDguide_full-res.pdf
- » Cruz, G. (2015). Importancia del vínculo ciencia-política: el caso de la transferencia de conocimiento climático para la toma de decisiones. En L. Astigarraga, R. Terra, G. Cruz y V. Picasso (Coords.). *Centro Interdisciplinario de Respuesta al Cambio y a la Variabilidad Climática: vínculos ciencia-política y ciencia-sociedad* (pp. 25-35). Montevideo: Unidad Académica del Espacio Interdisciplinario.
- » Dilling, L. y Lemos, M. C. (2011). Creating usable science: Opportunities and constraints for climate knowledge use and their implications for science policy. *Global Environmental Change*, 21(2), 680-689. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.11.006>
- » Fischer, M. M. J. (2007). Four genealogies for a recombinant anthropology of science and technology. *Cultural Anthropology*, 22(4), 539-615. doi: <https://doi.org/10.1525/can.2007.22.4.539>
- » Fiske, S. J., Crate, S. A., Crumley, C. L., Galvin, K., Lazrus, H., Luber, G. y Wilk, R. R. (2014). *Changing the Atmosphere Anthropology and Climate Change*. Final Report of the AAA Global Climate Change Taskforce.
- » Franklin, S. (1995). La ciencia como cultura. Las Culturas de la ciencia. *Annual Review of Anthropology*, 24:163-184. <https://doi.org/10.1146/annurev.an.24.100195.001115>
- » Funtowicz, S., e Hidalgo, C. (2008). Ciencia y política con la gente en tiempos de incertidumbre, conflicto de intereses e indeterminación. En J. A. López Cerezo y F. J. Gómez González (Eds.). *Apropiación social de la ciencia*. (pp. 193-213). Madrid: Biblioteca Nueva..
- » Funtowicz, S., y Ravetz, J. (1993). *Epistemología política*. Ciencia con la Gente. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- » Griggs D.J. y Kestin, T.S (2011) Bridging the gap between climate scientists and decision makers. *Climate Research*, Vol 47: 139-144, doi: <https://doi.org/10.3354/cro0964>
- » Hewitt, C., Mason, S. y Walland, D. (2012). The Global Framework for Climate Services. *Nature Climate Change*, 2(12), 831-832. doi: <https://doi.org/10.1038/nclimate1745>
- » Hidalgo, C. (1997). Antropología del mundo contemporáneo. El surgimiento de la antropología de la ciencia. *Relaciones de la Sociedad de Antropología XXII-XXIII* (pp.71-81). Buenos Aires.
- » Hidalgo, C. (2018). El giro colaborativo en las ciencias del clima: obstáculos para la provisión de servicios en Sudamérica climáticos y cómo superarlos. En C. Hidalgo, B. Vienni y C. Simon (Eds.). *Encrucijadas interdisciplinarias* (pp. 17-30). Buenos Aires: Ciccus - Clasco.
- » Hidalgo, C y Carabajal, M. I. (2018). Dialogo inter/transdisciplinario en acción: servicios climáticos para el sur de Sudamérica. *Climacom*, dossier Inter/transdisciplina, 5(13). Recuperado de <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/?p=10037>
- » Kalnay, E. (2010). Pronósticos a corto y largo plazo, y de cambio de clima: ¿Qué es posible según la ciencia? Recuperado de <https://www.atmos.umd.edu/~ekalnay/pubs/Bogota-Predecibilidad-Kalnay.pdf>
- » Kirchoff, C. J., Lemos, M. C. y Dessai, S. (2013). Actionable Knowledge for Environmental Decision Making: Broadening the Usability of Climate Science. *Annual Review of Environment and Resources*, 38(1), 393-414. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-022112-112828>
- » Lahsen, M. (2007). Anthropology and the trouble of risk society. *Anthropology News*, 48, 9-11.

- » Latour, B. (1983). Give me a laboratory and I will raise the world. En K. Knorr-Cetina y M. Mulkay (Eds.). *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science* (pp. 141-170). Londres: Sage.
- » Latour, B. y Woolgar, S. (1988). *La vie de laboratoire. La production des faits scientifiques*. París: La Decouverte.
- » Lemos, M. C. y Morehouse, B. J. (2005). The co-production of science and policy in integrated climate assessments. *Global Environmental Change*, 15(1), 57-68. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.09.004>
- » Meinke, H., Nelson, R., Kokic, P., Stone, R., Selvaraju, R. y Baethgen, W. (2006). Actionable climate knowledge: From analysis to synthesis. *Climate Research*, 33(1), 101-110. doi: <https://doi.org/10.3354/cro33101>
- » National Research Council (2005). *Knowledge-Action Systems for Seasonal to Interannual Climate Forecasting: Summary of a Workshop. Report to the Roundtable on Science and Technology for Sustainability*. Washington, DC: The National Academies Press. doi: <https://doi.org/10.17226/11204>
- » Organización Meteorológica Mundial (2009). *A global Framework for Climate Services?* Recuperado de http://www.pacificdisaster.net/pdnadmin/data/original/WMO_WClimateNews_n035_2009.pdf
- » Organización Meteorológica Mundial (2012). *Guidelines on Frameworks for Climate Services at the National Level*. Recuperado de <http://www.wmo.int/pages/gfcs/documents/GuidetoClimateServicesattheNationalLevel.pdf>
- » Peterson, N. D., Broad, K., Orlove, B., Roncoli, C., Taddei, R. y Velez, M.-A. (2010). Participatory processes and climate forecast use: Socio-cultural context, discussion, and consensus. *Climate and Development*, 2(1), 14-29. doi: <https://doi.org/10.3763/cdev.2010.0033>
- » Pidgeon, N. F. y Fischhoff, B. (2011). The role of social and decision sciences in communicating uncertain climate risks. *Nature Publishing Group*, 1(1), 35-41. doi: <https://doi.org/10.1038/nclimate1080>
- » Podestá, G., Hidalgo, C. y Berbery, H. (2013). Towards usable climate science: research supporting provision of regional climate services. *CLIVAR Exchanges*, 18(3), 28-33. Recuperado de <http://www.clivar.org/sites/default/files/Exchanges/Exchanges63.pdf>
- » Rayner, S., Lach, D. e Ingram, H. (2005). Weather forecasts are for wimps: Why water resource managers do not use climate forecasts. *Climatic Change*, 69(2-3), 197-227. doi: <https://doi.org/10.1007/s10584-005-3148-z>
- » Rayner, S. y Malone, E. (Eds.). (1998). *Human Choice & Climate Change*. Columbus, Ohio: Battelle Press.
- » Roncoli, C. (2006). Ethnographic and participatory approaches to research on farmers; responses to climate predictions. *Climate Research*, 33, 81-99. doi: <https://doi.org/10.3354/cro33081>
- » Roncoli, C., Crane, T. y Orlove, B. S. (2009). Fielding Climate Change in Cultural Anthropology. En S. Crate y M. Nuttal (Eds.). *Anthropology and Climate Change: From Encounters to Actions* (pp. 87-115). Walnut Creek, CA: Left Coast Press.
- » Srinivasan, G., Rafisura, K. M. y Subbiah, A. R. (2011). Climate information requirements for community-level risk management and adaptation. *Climate Research*, 47(1-2), 5-12. doi: <https://doi.org/10.3354/cro0962>
- » Stagnaro, A. (2003). Ciencia y debate antropológico: distintas perspectivas. *Cuadernos de antropología social*, 18, 87-105.

- » Taddei, R. (2008). A comunicacao social de informacoes sobre tempo e clima: o ponto de vista do usuario. *Boletim SBMET, Ago-dez*, 76-86.
- » Taddei, R. (2018): La construcción de las bases del diálogo interdisciplinario. En C. Hidalgo, B. Vienni y C. Simon (Eds.). *Encrucijadas interdisciplinarias* (pp. 47-56). Buenos Aires, CICCUS-CLACSO.
- » Tarhule, A. y Lamb, P. J. (2003). Climate research and seasonal forecasting for West Africans. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 84(12), 1741-1759. doi: <https://doi.org/10.1175/BAMS-84-12-1741>
- » Traweek, S. (1992). *Beadtmes and Lifetimes. The World of High Energy Physicist*. Londres: Harvard University Press.
- » Van Ypersele, J.-P., Born, R., Lebre La Rovere, E., Santos Pereira, A., Jiahua, P., Bidwai, P. y Leff, E. (2008). *El clima visto desde el Sur El calentamiento global según los países emergentes*. Buenos Aires: Le Monde Diplomatique.
- » Weaver, C., Mooney, S., Allen, D., Beller Simms, N., Fish, T., Grambusch, E. y Jacobs, M. (2014). From global change science to action with social sciences. *Nature Climate Change*, 4 (opinion and comments), 656-659.