

**Coproducción de conocimiento:
el caso de la reunión de tendencia climática trimestral de Argentina ***

**Coprodução de conhecimento:
o caso da reunião trimestral de tendência climática da Argentina**

***Co-Production of Knowledge:
The Case of the Argentine Quarterly Meeting on Climate Outlook***

María Inés Carabajal **

El siguiente trabajo tiene como objetivo documentar un espacio de coproducción de conocimiento conocido como reunión de tendencia climática trimestral, organizada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Argentina. En la reunión se construye el pronóstico climático de manera participativa entre diversas instituciones operativas, gubernamentales y científicas, a su vez productoras y usuarias de diversos aspectos de la información dirigida a asistir la toma de decisión. El artículo comienza exponiendo los inicios y la evolución de las reuniones, mostrando cómo la apertura del SMN a la participación de los usuarios le brinda un marco de legitimidad, reconocimiento y autoridad a las prácticas de producción de conocimiento del organismo. Luego se describe la organización de las reuniones y se pone de manifiesto cómo estas instancias de intercambio promueven la constitución de redes colaborativas, a través de acuerdos de integración formal que consolidan la coproducción de conocimiento. Finalmente, se abordan algunas tensiones y reflexividades que emergen producto de la interacción sistemática y frecuente entre instituciones de diversa índole para coproducir conocimiento socialmente relevante.

197

Palabras clave: servicios climáticos; coproducción de conocimiento; interacción; colaboración

* Recepción del artículo: 05/02/2019. Entrega de la evaluación final: 27/09/2019. El artículo pasó por dos instancias de evaluación.

** Becaría posdoctoral del CONICET, Argentina. Correo electrónico: micarabajal@gmail.com. Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo del siguiente subsidio: "Proyecto CRN3035, Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI), Coordinadora: Cecilia Hidalgo y CONICET en su programa de becas posdoctorales". Asimismo, el artículo se basa en la investigación desarrollada por la autora en el marco de la tesis doctoral titulada *Antropología de las Ciencias del Clima, el caso de la Provisión de Servicios Climáticos en Sudamérica*, cuya defensa en la Universidad de Buenos Aires (UBA), el 23 de noviembre de 2017, le permitió la obtención del título de doctora en antropología.

O trabalho a seguir tem como objetivo documentar um espaço de coprodução de conhecimento conhecido como reunião trimestral de tendência climática, organizada pelo Serviço Meteorológico Nacional (SMN) da Argentina. Na reunião, a previsão do clima é construída de forma participativa entre várias instituições operacionais, governamentais e científicas, produtoras e usuárias de diversos aspectos da informação, de modo a auxiliar na tomada de decisões. O artigo começa expondo os inícios e a evolução das reuniões, mostrando como a abertura do SMN à participação dos usuários fornece um quadro de legitimidade, reconhecimento e autoridade para as práticas de produção de conhecimento do organismo. Na sequência, descreve-se a organização das reuniões e é mostrado como essas instâncias de troca promovem a constituição de redes colaborativas, através de acordos de integração formal que consolidam a coprodução de conhecimento. Por fim, são abordadas algumas tensões e reflexividades que emergem como resultado da interação sistemática e frequente entre instituições de natureza diversa para coproduzir conhecimento socialmente relevante.

Palavras-chave: serviços climáticos; coprodução de conhecimento; interação; colaboração

This paper documents a space for the co-production of knowledge known as quarterly meetings on climate outlook, organized by Argentina's National Weather Service (SMN, due to the initials in Spanish). During the meeting, a climate forecast is made with the participation of diverse operational, governmental and scientific institutions that produce and use different aspects of the information, in order to assist decision making. This paper presents the genesis and evolution of the meetings, showing how the SMN's openness to the users' participation gives a framework of legitimacy, recognition and authority to the entity's practices of knowledge co-production. The paper also describes the organization of the meetings and shows how these exchanges foster the establishment of collaboration networks through formal integration agreements. Finally, it addresses the tensions that emerge as a result of the frequent and systematic interactions between institutions of different natures in order to co-produce socially relevant knowledge.

Keywords: climate services; co-production of knowledge; interaction; collaboration

Introducción

Producir información climática para asistir la toma de decisiones de diversos sectores sociales es una de las demandas que las instituciones operativas y científicas enfrentan en su quehacer cotidiano. A pesar de los amplios avances de la meteorología en la producción de mejores pronósticos, aún se identifica una brecha entre la producción de conocimiento y su uso y apropiación social por un amplio rango de actores sociales (Funtowicz e Hidalgo, 2008). La subutilización de la información climática responde a múltiples factores relevados por una variada literatura internacional (Agrawala, Broad, y Guston, 2001; Baethgen *et al.*, 2009; Cash y Buizer, 2005; Dilling y Lemos, 2011; Kirchhoff, Lemos, y Dessai, 2013; Lemos y Morehouse, 2005; Peterson *et al.*, 2010; Rayner, Lach, y Ingram, 2005; Srinivasan, Rafisura, y Subbiah, 2011; Taddei, 2008; Vaughan y Dessai, 2014). Algunos factores responden a componentes de tipo organizacionales: voluntad y cultura institucional, disponibilidad de recursos humanos y financieros para la implementación de políticas y estrategias de interacción con sectores sociales diversos, nivel de compromiso individual y colectivo para diseñar y establecer procesos interdisciplinarios y colaborativos. Por otro lado, están los factores intrínsecos (Dilling y Lemos, 2011), aquellas condiciones que influyen el uso del conocimiento climático, desde su accesibilidad, la percepción de los usuarios de la relevancia y utilidad de la información dentro de un contexto específico de toma de decisión, la escala temporal y espacial que no siempre cumple con las necesidades y expectativas de los usuarios y la incertidumbre intrínseca de los pronósticos.

El reconocimiento de las múltiples barreras al uso del conocimiento disponible interpela a la comunidad científica y operativa a repensar nuevas vías de producción, comunicación y traducción de la información con base científica. En este sentido, han ido tomando gran preponderancia los servicios climáticos, entendidos como la producción y disseminación de información útil y a medida de los tomadores de decisión (NRC, 2001), poniendo de manifiesto la necesidad de ampliar los espacios participativos teniendo como horizonte la coproducción de conocimiento (Weaver, 2014; Hov *et al.*, 2017).

La noción de coproducción ha venido ganando terreno en los últimos años, especialmente en investigaciones sobre la cuestión del cambio climático. En su dimensión más amplia, o denominada “descriptiva” (Bremer y Meish, 2017), la coproducción da cuenta de la interrelación de las dimensiones correspondientes a la esfera de lo natural y de lo social, proponiendo que el contexto de producción de conocimiento y la representación de la realidad son constitutivas de las formas de vida social. Es decir: el conocimiento científico se cristaliza y es cristalizado en prácticas sociales diversas, motivaciones, identidades, normas, actores e instituciones que se transforman en el mismo hacer de la ciencia (Jasanoff, 2006). En lo que refiere específicamente a la provisión de servicios climáticos, Hidalgo y Natenzon (2014), siguiendo a Jasanoff, han planteado dos acepciones. La primera propone la constitución de redes colaborativas e interdisciplinarias para la producción de conocimiento socialmente relevante; la segunda, la emergencia de cambios en las dimensiones institucionales, en el surgimiento de nuevos tipos de actores e instituciones, creando y modificando competencias, representaciones e identidades. Por otro lado, en la dimensión llamada “normativa” (Bremer y Meish, 2017), la coproducción apunta a promover mayores niveles de interacción entre productores de información climática

y usuarios, resaltando que el intercambio y la inclusión de diferentes perspectivas incrementaría el uso de la información en la toma de decisiones (Lemos y Morehouse, 2005; Dilling y Lemos, 2011; Kirchhoff, Lemos y Dessai, 2013).

Ahora bien, en la práctica la coproducción de conocimiento conlleva grandes desafíos y tiene altos costos, requiere de inversiones en recursos humanos y materiales, disponibilidad de tiempo y dinero; y voluntad, flexibilidad y compromiso institucional para hacer sostenibles los espacios de diálogo. Asimismo, generar espacios participativos demanda esfuerzos individuales y capacidades para entrenar la escucha, establecer cierto lenguaje común y construir credibilidad y confianza entre los participantes de un espacio determinado (Porter y Dessai, 2017; Lemos *et al.*, 2012).

La acepción de coproducción que ilumina el siguiente trabajo es la normativa; bajo esta lente se analiza un espacio de coproducción de conocimiento denominado “reunión de tendencia climática trimestral”, que se lleva a cabo mensualmente en la sede del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Argentina. En estas reuniones dirigidas por el SMN, se construye el pronóstico climático de manera participativa entre diversas instituciones operativas, gubernamentales y científicas de Argentina. Las instituciones participantes son productoras y a su vez usuarias de diversos aspectos de la información y el SMN, en tanto anfitrión, ocupa un lugar central. Las reuniones abiertas a la participación de los usuarios se realizan desde 2007, año que marca el pasaje del SMN de la esfera militar a la civil, con los cambios institucionales que esto trajo aparejado.¹ Uno de los más importantes es justamente la apertura a la interacción con diversos actores institucionales a través de las reuniones de tendencia y la reconfiguración de la imagen institucional.

200

El artículo comienza exponiendo brevemente los inicios y la evolución de las reuniones, mostrando cómo la apertura del SMN a la participación de los usuarios le brinda un marco de legitimidad, reconocimiento y autoridad a las prácticas de producción de conocimiento del organismo. Luego, se describe la organización de las reuniones y se pone de manifiesto cómo estas instancias de intercambio promueven la constitución de redes colaborativas, a través de acuerdos de integración formal que consolidan la coproducción de conocimiento. Finalmente, se abordan algunas tensiones y reflexividades que emergen, producto de la interacción sistemática y frecuente entre instituciones de diversa índole para coproducir conocimiento socialmente relevante.

Método

Este artículo surge de una investigación realizada en el marco de un proyecto internacional e interdisciplinario sobre servicios climáticos financiado por el Instituto

1. Este hito ha disparado múltiples transformaciones enmarcadas dentro del autodenominado “nuevo paradigma” que experimenta la institución. Puertas adentro, mediante una mayor integración de las diferentes áreas que la componen; y puertas afuera, a través del fortalecimiento de redes colaborativas con un amplio rango de instituciones científico-técnicas nacionales.

para la Investigación del Cambio Global (IACG) durante el periodo 2013-2018.² A nivel general el proyecto tuvo como objetivo la construcción de conocimiento colaborativo para la provisión de servicios climáticos orientados al sector agropecuario de la región del sur de América del Sur.

A nivel nacional, el componente social del proyecto contó con la participación de cinco antropólogos. El abordaje propuesto es colaborativo (Fisher, 2007); no sólo se llevaron a cabo tareas de observación, registro y análisis de espacios de producción de conocimiento, como las reuniones de tendencia, sino también se ha colaborado activamente en la implementación de espacios participativos ad hoc con diversos perfiles dentro del sector agropecuario de Argentina (por ejemplo: instituciones nacionales orientadas al agro, grandes asociaciones de productores y pequeños productores de economías regionales). El enfoque colaborativo busca promover el fortalecimiento de redes de cooperación entre científicos del área social, natural, y los tomadores de decisión del ámbito agropecuario. Esta perspectiva ha propiciado un intercambio de conceptos y herramientas necesarias para abordar problemas complejos desde una mirada interdisciplinaria (García, 2006).

Dentro del marco del proyecto se llevaron a cabo más de 50 entrevistas (referentes, técnicos y profesionales nacionales e internacionales) que brindan un panorama holístico de la provisión de servicios climáticos a nivel nacional, regional y global. Para el trabajo de análisis de las reuniones de tendencia, se utilizan diez entrevistas que son representativas de las opiniones y percepciones que tienen los actores de este espacio. Esta información es complementada con el trabajo de campo etnográfico realizado desde el 2013 hasta la actualidad, sumado a estancias prolongadas en el área de servicios climáticos del SMN, ya que entendemos que “el estar ahí” permite ese aprendizaje experimental y un conocimiento local y contextualizado de las relaciones sociales (Roncoli, 2006).

201

Es importante aclarar que dado el rol protagónico que ocupa el SMN de Argentina en la provisión de servicios climáticos y los cambios que se produjeron desde su transferencia al ámbito civil en 2007, parte de nuestra investigación se ha focalizado en el análisis de su apertura institucional; por este motivo se agrega en este artículo información, bibliografía y testimonios que consideramos clave para contextualizar el inicio de las reuniones de tendencia y su evolución en el tiempo.

Las reuniones de tendencia y la apertura del SMN a la interacción inter-institucional

En la sede del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Argentina, a fin o principios de cada mes se realiza la Reunión de Tendencia Climática Trimestral o reunión de

2. El proyecto colaborativo CRN3035 está conformado por científicos y profesionales de disciplinas naturales y sociales, nucleados en instituciones gubernamentales y no gubernamentales de la región del Sur de Sudamérica (Argentina, Brasil y Paraguay) y científicos de Estados Unidos.

consenso, conducida por el departamento de Servicios Climáticos.³ Todos los meses, personal de hidrología, agrometeorología y climatología, distintos departamentos del SMN como Pronóstico Meteorológico (corto plazo), Prensa e Investigación y Desarrollo (I+D), y otras instituciones externas al SMN, denominadas “usuarios intermedios”, se reúnen para coproducir el pronóstico climático trimestral de consenso (**Tabla 1**).⁴ Algunos de los representantes que concurren a la reunión pertenecen a la comunidad meteorológica pero también participan hidrólogos, ingenieros civiles, agrónomos, geógrafos, entre otras disciplinas. Durante las reuniones de tendencia se analiza, interpreta y discute el pronóstico trimestral entre las instituciones presentes, la discusión da lugar al consenso y posteriormente a la emisión del pronóstico climático, disponible en el sitio web del SMN.⁵

Tabla 1. Instituciones participantes de la reunión de tendencia climática trimestral

	NOMBRE	AMBITO DE ACCIÓN	PAGINA WEB
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	Sector agropecuario	http://inta.gob.ar/
INA	Instituto Nacional del Agua	Organismo científico-tecnológico especializado en el campo del aprovechamiento y preservación 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	Sector académico: docencia e investigación	http://www.at.fcen.uba.ar/autoridades.php
COREBE	Comisión Regional del Río Bermejo	Organismo interjurisdiccional (Provincias de Jujuy, Chaco, Formosa, Salta, Santa Fe y Santiago del Estero) orientado al aprovechamiento de los recursos hídricos de la Cuenca del Río Bermejo	http://corebe.org.ar/web2015/
SSRH	Subsecretaría de Recursos hídricos de la Nación Argentina	Diseña, coordina e implementa el plan nacional del agua: agua y saneamiento, adaptación del territorio al cambio climático, agua para la producción, y aprovechamientos multipropósito y biomasa	http://www.hidro.gov.ar/
AIC	La Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro	Organismo de incumbencia en lo relativo a la administración, control, uso y preservación de los ríos mencionados	http://www.aic.gov.ar/sitio/home.aspx
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones científicas y técnicas	Sector académico: investigación y desarrollo	http://www.conicet.gov.ar/
FAUBA	Cátedra de Climatología Agrícola de la Facultad de Agronomía	Sector académico: investigación, desarrollo y docencia orientado al sector agropecuario	https://www.agro.uba.ar/catedras/clima
ORA	Oficina de Riesgo Agropecuario – Secretaría de Agroindustria	Organismo orientado a la investigación y aplicación de herramientas para evaluar y reducir el riesgo agropecuario en Argentina	http://www.ora.gob.ar/
MAGyP	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación	Institución gubernamental con competencia en el área de agricultura, ganadería y pesca	http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de campo (2019)

3. Por ejemplo, en la reunión que se realiza a fines de enero o principios de febrero se pronostica el trimestre correspondiente a febrero, marzo y abril.

4. Se denomina usuarios intermedios a las instituciones que utilizan la información disponible como insumo para la construcción de sus propios productos orientados a un sector o región específico.

5. Producto publicado en el siguiente enlace: <http://bit.ly/2ZtfYFG>.

Las reuniones de tendencia representan un espacio de encuentro e intercambio de conocimiento entre la comunidad operativa, científica y diversas instituciones intermedias. A estas últimas se les permite acceder a información climática, nacional, regional e internacional de gran rigurosidad, y vincularla con lo que sucede en Argentina. Las diferentes disertaciones brindan un panorama para comprender en qué medida el clima es afectado por las condiciones oceánicas y atmosféricas y conectar esta información con la propia especificidad de las instituciones para la generación de subproductos. A su vez, al personal del SMN se le permite poner en contexto la información disponible mediante el intercambio con diferentes sectores, disciplinas e intereses en torno a la información. En este sentido, las instituciones externas al SMN desde su especificidad aportan diferentes lecturas de una misma información. Por ejemplo, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) contribuye con un conocimiento sectorial sobre cómo el pronóstico trimestral puede influir la toma de decisiones de los productores agropecuarios, teniendo en cuenta la coyuntura y la necesidad de información para planificar y organizar la actividad productiva. Contar con información acerca del trimestre permite a los técnicos y extensionistas asesorar mejor a los diferentes perfiles de usuarios dentro del sector agropecuario. También participan instituciones de investigación como la Cátedra de Climatología Aplicada de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA), que pone a disposición del ámbito operativo los productos que desarrolla en el ámbito académico y recibe en el proceso diferentes tipos de devoluciones con respecto a su comprensión y utilidad. En la **Tabla 1** podemos identificar las diferentes instituciones que participan recurrentemente de las reuniones de tendencia y su ámbito de acción.

203

La concurrencia de instituciones intermedias a las reuniones de tendencia es relativamente reciente y data de 2007; previo a este año las discusiones sobre el pronóstico estacional se daban entre los profesionales del SMN y las instituciones externas recibían la información cuando era publicada oficialmente. Esta fecha marca un hito de cambio en la institución, ya que se produjo la transferencia del SMN de la esfera militar —Fuerza Aérea Argentina— a la civil bajo la Secretaría de Planeamiento del Ministerio de Defensa de la Nación (Rebolledo, 2009). Durante los 50 años de intervención, la cosmovisión del SMN se orientó a la actividad aeronáutica, teniendo como prioridad el pronóstico para la aviación hacia el interior de la Fuerza Aérea. Esta situación hizo perder magnitud de la diversidad de audiencias hacia afuera de la institución, manteniendo incluso cierto aislamiento con respecto a la interacción con instituciones del rango operativo y científico y la sociedad en general (Carabajal e Hidalgo, 2020). Luego de la transferencia, una de las primeras medidas fue abrir las puertas del SMN y retomar vínculos con aquellas instituciones que durante muchos años vieron “las puertas de la institución cerradas al intercambio y consulta” (notas de campo).

“Trabajamos con otras instituciones, por ejemplo, gente de CONICET, SMARA, INTA, INA, UBA para producir pronósticos trimestrales, antiguamente el SMN solito, debajo del escritorio producía pronósticos trimestrales, entonces era mucha la crítica, decían eso no es válido, eso de dónde lo sacan, debajo de la manga. Nosotros, el SMN a partir de 2007 hemos hecho una apertura a todas las instituciones por eso las instituciones nos vienen a golpear la puerta para trabajar en forma conjunta porque

realmente queremos que sea así. Y donde ahora el pronóstico es de consenso, donde entre todas las personas que vienen a las reuniones se genera un pronóstico donde se pone todo el estado del arte actual a disposición para producir un pronóstico de consenso, vienen hidrólogos, agrónomos, de todas las áreas, que les interesa un pronóstico trimestral de temperatura y precipitación” (Dra. Mónica Marino, ex gerente de Investigación, Desarrollo y Capacitación del SMN, Conferencia sobre Interdisciplina, 2010).

El relato destaca que la apertura de las reuniones a los usuarios intermedios puso en el centro de la escena al SMN, brindándole un marco de legitimidad y credibilidad a sus prácticas de conocimiento. El pronóstico estacional tiene un carácter experimental y probabilístico, conlleva un alto nivel de trabajo artesanal tanto en lo que refiere a sus aspectos técnicos —la interpretación de los modelos globales y su justificación, el logro del consenso necesario para la emisión del pronóstico estacional— como a sus aspectos sociales —la comunicación y recepción de la información climática, la comprensión de la incertidumbre asociada y el lenguaje de probabilidades. Entonces hacer partícipe a los usuarios, en este caso institucionales, de la trastienda del pronóstico permite comprender sus características experimentales, las potencialidades y los límites para incorporarlo a la toma de decisiones. Hace once años, el conocimiento sobre esta escala era menor; por lo tanto, abrir el espacio de discusión y poner a disposición de los usuarios la capacidad de la ciencia para abordar la escala trimestral y comunicar la incertidumbre inherente fue clave para comenzar a ganar respaldo, ya que, cuando se hace partícipe a los usuarios del proceso de producción de conocimiento, su credibilidad, legitimidad y relevancia aumentan (Cash, Borck y Patt, 2006). Lentamente el SMN se fue reubicando como autoridad meteorológica, ganando visibilidad institucional frente a la amplia comunidad de usuarios intermedios.

204

Las primeras reuniones abiertas, allá por 2007, eran lideradas por un meteorólogo que brindaba análisis holísticos de las variables que inciden en el clima en un lenguaje comprensible para los presentes.⁶ Se presentaban las condiciones pasadas, presentes y futuras del sistema climático y su impacto en Argentina.

“Hugo Hordij tenía una visión de lo que se podía pronosticar a 3 meses que nadie tenía, el empezó a dar estas charlas y decía lo que le parecía, lo que veía, como estaba el mar y cómo podía afectar esto. La gente iba, lo escuchaba y aprendía muchísimo, y en función de eso el departamento de climatología establecía una predicción climática. De a poco la gente se fue interesando y fueron viniendo más usuarios y se organizó más. Ahora el usuario viene cuando más le interesa el producto, porque sabe en qué momentos es más definitorio el pronóstico. Hordij fue el pionero, él comenzó diciendo lo que sabía y eso le abrió la cabeza a un montón de gente” (representante de sector académico, 12 de diciembre de 2016).

6. Hordij es evocado como un ícono para muchos de los profesionales del SMN y las demás instituciones. En su homenaje se nombró “Lic. Julio Hugo Hordij” al Centro Regional de Formación Profesional en Meteorología Buenos Aires.

Con el correr del tiempo, el espacio se fue consolidando por la mayor participación de los usuarios, quienes fueron identificando en qué momentos el pronóstico trimestral es más relevante para su sector o territorio. Las reuniones de tendencia son muy concurridas especialmente en determinados momentos críticos donde la información es más requerida, por ejemplo, cuando se informa la llegada del fenómeno de El Niño. Dado el gran impacto de El Niño en el país, el acceso a información más detallada y la posibilidad de consultar las dudas con expertos otorga un valor agregado a las reuniones, ya que muchos de los presentes deberán luego realizar sus propios informes y traducir esta información en clave sectorial o territorial.

En esta línea, las discusiones entre los presentes fueron tomando mayor preponderancia. La riqueza de las reuniones no sólo consta de las disertaciones de los meteorólogos, sino también del intercambio experto que se fue promoviendo entre los participantes producto del amplio conocimiento disciplinar, trátase de meteorología, hidrología, agronomía, puesto en perspectiva y diálogo abierto. Para el SMN, las reuniones de tendencia representan un caso paradigmático que marca ese cambio de rumbo y apertura que después de varios años se plasma en la inquietud por lograr mayor alcance, visibilidad e impacto en la sociedad.

La dinámica de la reunión de tendencia

Todos los meses, los participantes de la reunión dedican dos horas a presentar la información disponible, los datos y productos correspondientes a las diferentes áreas de incumbencia (meteorología, agronomía, hidrología, entre otras). La agenda de la reunión tiene dos secciones definidas. Primero se presenta el diagnóstico y monitoreo de las variables climáticas y luego la validación del pronóstico anterior, la presentación de los pronósticos nacionales e internacionales y su posterior discusión para la emisión del pronóstico de consenso. Las disertaciones de los meteorólogos se articulan con la presentación de los productos de las instituciones participantes y en el contrapunto se realizan análisis de la coyuntura local por sector o territorio.

205

Imagen 1. Reunión de tendencia Sede SMN Argentina (2016)



Diagnóstico, monitoreo y articulación interinstitucional

Al momento de realizar el diagnóstico se expone la información disponible en diferentes escalas espacio-temporales.⁷ Especial atención se da a las condiciones de El Niño y otros forzantes climáticos de gran escala y su incidencia en la región.⁸ Por su parte, el monitoreo consiste en la presentación de las condiciones del mes en curso y del trimestre, ambos pronosticados con anterioridad para las variables de precipitación y temperatura. Luego se expone el estado del suelo para Argentina y la Cuenca del Plata, permitiendo una comparación mes a mes y del trimestre anterior y se analiza la acumulación de agua en el suelo. En este punto de la reunión se invita a los representantes de las instituciones a exponer sus propios productos o análisis que hayan elaborado. Estos aportes enriquecen el panorama de discusión, ya que se trata de análisis orientados a un sector o investigaciones específicas que lleva a cabo cada institución complementarios a las presentaciones que realiza el SMN, como por ejemplo las investigaciones que muestran los representantes del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (DCAO) y CONICET, acerca de los patrones de temperatura de mar y circulación atmosférica para la región de Comahue y Norte Argentino. Esta información académica se complementa con la del SMN a través de la descripción y el análisis de los modelos mundiales de la relación entre la atmósfera y los océanos.

206

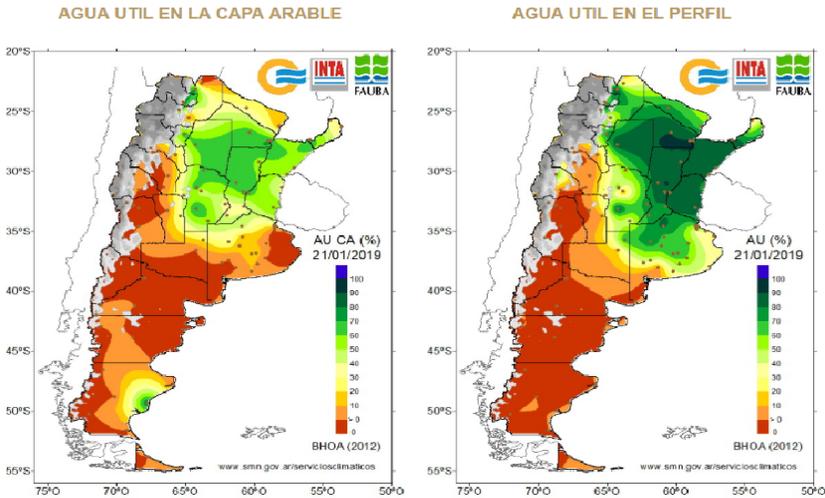
El intercambio entre expertos sectoriales brinda un contexto para compartir avances que se realizan en modelos, metodologías innovadoras y pronósticos de carácter sectorial o regional, permitiendo el ajuste de estos productos con las sugerencias y aportes grupales. Así se sientan las bases para colaboraciones interinstitucionales e interdisciplinarias y se evita la superposición de productos o información que no sólo duplica el trabajo, sino también puede discernir en sus resultados o en el formato de la presentación, generando confusiones entre aquellos que consultan los productos en las páginas web institucionales. Un ejemplo del proceso de integración formal es lo sucedido con el Modelo de Balance Hídrico Operativo para el Agro (BHOA).⁹ Este producto fue desarrollado por la Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA). En sus inicios era elaborado y corrido por FAUBA y en forma paralela por el SMN, utilizando los datos provistos por las estaciones de observación del SMN. La identificación por parte de las instituciones de la superposición del producto y la respectiva duplicación de trabajo hizo que se generen acuerdos de cooperación formales entre FAUBA, INTA y SMN para presentar el BHOA de forma conjunta, lo que puede verificarse actualmente en el mapa inscripto con los tres logos consecutivos (**Gráfico 1**).

7. Por ejemplo, la escala subestacional–sinóptica y las condiciones en el Pacífico ecuatorial, que en su conjunto brindan un panorama de patrones de circulación hemisférica como geopotencial y vientos en diferentes niveles.

8. El fenómeno de El Niño oscilación del Sur, o ENSO, refiere al calentamiento anormal de las aguas superficiales del Pacífico tropical. La ocurrencia de El Niño brinda mayor predictibilidad a la atmósfera. Más información en Camilloni y Vera, 2012.

9. El modelo BHOA permite estimar la disponibilidad de agua almacenada en el suelo, relevando, por ejemplo, la diferencia entre agua útil (AU), contenida en el perfil del suelo hasta un metro de profundidad, y el agua total (AT), contenida en el perfil del suelo hasta un metro de profundidad. Más información en: <http://www.agro.uba.ar/centros/ciag/info>.

Gráfico 1. Modelo BHOA con el logo de las instituciones (SMN-INTA-FAUBA)



Fuente: Servicios Climáticos

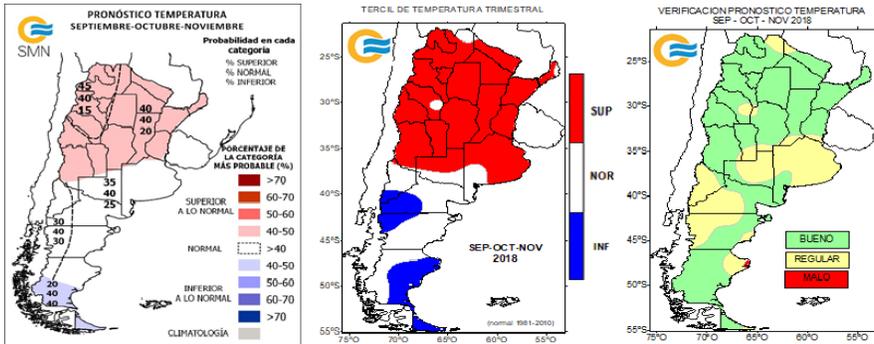
Este producto ha sido un gran avance en términos de formalizar acuerdos de cooperación y refleja hacia el sector agropecuario una imagen más integrada de las instituciones, comunicando con una misma voz. Este es un ejemplo del giro colaborativo (Balmer *et al.*, 2015; Hidalgo, 2018) de las instituciones académicas y operativas en el desarrollo del modelo, su implementación y difusión. Cada una de las instituciones genera diferentes tipos de datos, muchas veces complementarios entre sí de acuerdo a su especificidad; por lo tanto, su articulación permite avanzar en las investigaciones, mejorar los productos y su comunicación. Lograr esta integración fue largo y complejo dada la burocracia e inercia institucionales; sin embargo, los obstáculos pudieron ser superados gracias al diálogo y la interacción sostenida, factores clave en la coproducción de conocimiento (Hidalgo y Carabajal, 2018).

207

Validación de los pronósticos y el consenso trimestral

La segunda parte de la reunión comienza con la verificación del pronóstico trimestral emitido el mes anterior, para las variables de temperatura media y precipitación (**Gráfico 2**). Se presentan tres mapas que permiten comparar: 1) el pronóstico emitido para el país en la modalidad de terciles (asignación de probabilidades de ocurrencia); 2) lo observado; y 3) la verificación del pronóstico en tres categorías: bueno, regular, malo, según su grado de acierto (Stella y Skansi, 2018). A primera vista, las imágenes permiten identificar la performance del pronóstico, en qué regiones se acertó o no. La información de la primera parte de la reunión sienta las bases para fundamentar los fallidos que tuvo el pronóstico o la satisfacción por el acierto y se comentan aquellas situaciones meteorológicas significativas dentro del trimestre que llevaron a este resultado.

Gráfico 2. Mapas comparativos



Fuente: Servicios Climáticos

208

Luego de la verificación se presentan los pronósticos de los diferentes modelos climáticos mundiales, regionales y locales, dinámicos y estadísticos. Se muestra cada modelo por separado y una tabla resumen para verificar coincidencias y diferencias entre los mismos (la misma que en el próximo mes se utilizará para la validación). El resumen de los modelos está dividido en regiones de Argentina con su *skill*, es decir: la habilidad del modelo para hacer predicciones de clima en una región y la señal de las variables que intervienen en el pronóstico.¹⁰ Si tiene o no tiene señal, refiere a si hay indicadores que permitan inferir con un poco más de claridad el pronóstico para los siguientes tres meses.

El mayor o menor nivel de discusión entre los participantes depende fundamentalmente de las señales y el panorama que brinden los modelos globales, regionales y nacionales. Muchas veces la emisión del pronóstico es sencilla porque los forzantes que inciden en el clima son más intensos, hay más señales o mayor convergencia en los modelos mundiales con respecto a la temperatura y precipitación en una región; aquí, la discusión es más breve y el consenso más sencillo. En contraste, cuando las variables y la información que brindan los modelos son menos unívocas, el nivel de discusión es mucho mayor, dando un lugar preponderante a la interpretación y perspectiva puesta en juego por los pronosticadores. Volveremos sobre este punto.

Otras dificultades se presentan cuando hay que emitir un pronóstico por regiones. A medida que se reduce la escala de predicción (*downscaling*), la predictibilidad también disminuye. Actualmente el mapa a pronosticar se encuentra dividido en territorios con características climáticas similares; estas regiones no son estáticas y pueden presentar eventos significativos que requerirán en muchos casos correr los límites de cada región. Hasta dónde correrlos es una de las discusiones importantes al momento de emitir el pronóstico trimestral. Lo mismo sucede cuando hay que pronosticar regiones

10. Las regiones son: Noroeste (NOA), Norte, Litoral, Centro, Cuyo, Buenos Aires y Patagonia.

que han sufrido el impacto de eventos extremos, como lluvias intensas o inundaciones (eventos que pertenecen a otras escalas espacio temporales). En estos contextos, el nivel de discusión aumenta considerando cómo será recibido el pronóstico por los diversos tomadores de decisión. Aquí las instituciones intermedias alzan su voz con respecto a las situaciones coyunturales y cómo puede ser interpretado el pronóstico trimestral de acuerdo a la especificidad de acción de ciertos sectores más sensibles al clima y la sociedad en general. Dada la incertidumbre intrínseca de los pronósticos, especialmente a escala trimestral, su emisión conlleva para los pronosticadores un alto grado de responsabilidad que es indudablemente mayor en contextos de ocurrencia de eventos significativos.

Nuevas modalidades de consenso: la búsqueda de la objetividad

Hasta finales de 2015, todos los participantes, los representantes del SMN y los usuarios intermedios, accedían a los datos y modelos para la elaboración del pronóstico al mismo tiempo. Mapa en blanco de por medio, se consensuaba el pronóstico de terciles para cada una de las regiones de Argentina. Cuando los modelos presentaban una señal fuerte o se identificaba algún forzante que podía incidir en la temperatura y precipitación el consenso se generaba más rápidamente. Bajo esta metodología, la discusión general formaba parte del consenso y el pronóstico reflejaba el criterio de la mayoría. En la construcción de la predicción climática intervienen factores objetivos: el análisis concreto de los resultados que arrojan los modelos climáticos teniendo en cuenta el *skill* y la habilidad de cada uno de ellos para pronosticar. Por otro lado, intervienen factores subjetivos, lo que para los participantes refiere a la interpretación de la información de los modelos y el logro del consenso en el pronóstico a través de la discusión (Carabajal, 2016). En lo subjetivo se pone en juego la experiencia de los presentes, el conocimiento experto ya sea del territorio, el sector y las regiones a pronosticar y la tendencia particular de ser más o menos conservadores en la emisión del pronóstico. La interpretación entonces implica poner el dato en contexto, evaluar las condiciones y la coyuntura local, las posibilidades de persistencia de las precipitaciones y la temperatura, cómo afectará a las diferentes regiones y sectores del país. La diferenciación entre factores subjetivos y objetivos son categorías nativas y explicitadas por ellos durante la discusión, lo que incluso genera debate entre los presentes.

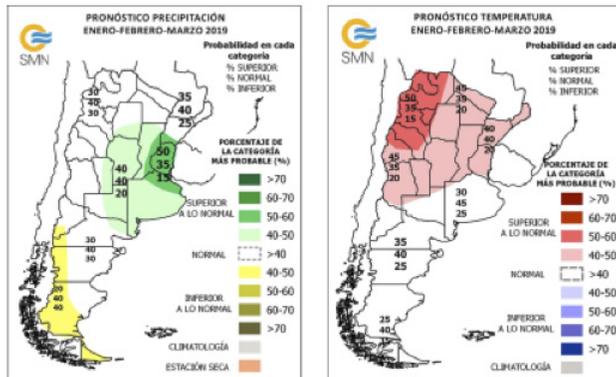
Muchos destacan y defienden la discusión como un proceso de aprendizaje e intercambio de perspectivas con otros expertos. Por lo tanto, si un meteorólogo propone otra interpretación de la información y datos provistos por los modelos o le otorga más peso a uno que a otro, la posibilidad de hacerlo explícito en la reunión habilita a los demás a comprender la justificación de su pronóstico y coincidir o no con su criterio. Un profesional de otra disciplina aportará a la discusión su perspectiva sectorial: personal del INTA, por ejemplo, dirá cómo puede ser recibido el pronóstico por determinado perfil de productor agropecuario de acuerdo a la región, el momento productivo, la coyuntura local, mientras que un representante del Instituto Nacional del Agua (INA) informará eventos, situaciones particulares en los diferentes ríos o cuencas del país que pueden afectar a una población.

Algunos especialistas opinan que la discusión puede influenciar el pronóstico del otro profesional y consideran necesario atenerse a la lectura e interpretación individual de los modelos y datos, como un proceso “objetivo” y personal, donde lo que surja de su propio análisis se refleje en el pronóstico. La suma de la información de los modelos, la interpretación y el análisis de la coyuntura local son los factores que desencadenan el intercambio, y hacen visible la complejidad de realizar pronósticos estacionales por el alto grado de incertidumbre que este rango temporal conlleva. Con todo, esta es la capacidad de las ciencias de la atmósfera en la actualidad para abordar la escala estacional. Por lo tanto, la discusión con los usuarios intermedios les brinda herramientas a todos los presentes para utilizar el pronóstico trimestral tomando en consideración los límites en términos de conocimiento disponible.

A fines de 2015 se produjo un cambio en la metodología implementada para la emisión del pronóstico de consenso. El área de servicios climáticos estableció un paso previo a la discusión del pronóstico mediante la presentación del llamado Pronóstico Preliminar de Consenso SMN (**Gráfico 3**).¹¹ Bajo esta nueva metodología, los meteorólogos llegan al momento de la discusión con los usuarios intermedios con un pronóstico casi acabado. Lo que en la metodología anterior se discutía durante la reunión y se reflejaba en un mapa en blanco, ahora se realiza de forma previa, incorporando los valores probabilísticos en terciles.

Gráfico 3. Pronóstico preliminar de consenso SMN (enero-marzo 2019)

210



Fuente: Servicios Climáticos

11. Esta modificación consiste en la revisión de los modelos y la información disponible por el grupo de meteorólogos del área de climatología y algunos externos. Estos evalúan la información disponible y emiten cada uno por separado un pronóstico probabilístico con valores de terciles para las regiones ya identificadas, lo que se refleja en un mapa probabilístico para las variables de temperatura y precipitación (**Gráfico 3**).

La primera vez que se presentó esta nueva metodología generó una gran sorpresa entre los participantes que se vieron admirados de ver el pronóstico casi terminado. Los meteorólogos que conducían la reunión comentaron: “La idea es traer el pronóstico ya hecho dividido en regiones, pero entre todos correr los límites si es necesario”. Otra colega agregó que el objetivo es “traerlo hecho, discutirlo y darle el ajuste en la reunión”, y continuaron con las explicaciones sobre algunas de las diferencias técnicas con la metodología anterior (notas de campo, reunión de tendencia, 6 de enero de 2016).¹²

Luego de la sorpresa, todos los participantes respaldaron el cambio de metodología y comenzaron las preguntas y sugerencias por parte de los usuarios. Algunos representantes sectoriales preguntaban cómo sería transmitida la nueva información al público general y si la suma de los valores probabilísticos a los mapas sería comprensible para los usuarios finales. Se preguntaban qué modificaciones o aclaraciones adicionales habría que realizar al texto que acompaña el pronóstico y cómo se abordaría la comunicación y difusión. En este sentido, la interacción sistemática entre profesionales y expertos constituye un espacio de reflexión colectivo para abordar una inquietud transversal: la comunicación del conocimiento generado. Para el SMN las reuniones de consenso representan una primera aproximación a la audiencia, con el vínculo de confianza construido a lo largo de los once años, para presentar nuevos productos, servicios e ideas con la expectativa de recibir recomendaciones, sugerencias que enriquezcan la construcción de conocimiento en un marco colaborativo. Muchas veces las instituciones que producen conocimiento pueden tener diferentes ideas de utilidad que aquellos que necesitan la información para tomar decisiones; por lo tanto, las devoluciones que pueden hacer los usuarios intermedios son clave para mejorar el proceso de producción de conocimiento (Porter y Dessai, 2017). Las instituciones con responsabilidad nacional como el SMN llegan con sus productos y servicios a todo el territorio, con una amplia diversidad de sectores, contextos y necesidades distintas de información. Entonces este tipo de reuniones participativas y periódicas les permite adentrarse en las posibles interpretaciones que puede hacerse de esa información, ajustar el mensaje y mejorar la comunicación.

211

El consenso: entre lo objetivo y subjetivo

Una de las metas de la construcción del pronóstico es que alcance el mayor grado de objetividad con la menor intervención del pronosticador. Esta categoría nativa emerge en relación a la información que pueden brindar los modelos de predicción y que son la materia prima de la producción del pronóstico. Por otra parte, la cuestión subjetiva refiere a la interpretación individual que hacen los pronosticadores del panorama que brindan los modelos y la emisión de su pronóstico individual, sumando ahora las dos instancias de discusión entre: 1) los meteorólogos pronosticadores y 2) con el rango de usuarios intermedios durante la reunión.

12. Por ejemplo, la adición de las probabilidades para cada categoría: inferior a lo normal, normal y superior a lo normal y climatología.

La nueva metodología posibilita que cada meteorólogo, individualmente y sin influencias, evalúe la información disponible, y pondere aquellas fuentes de información que considera que tienen mayor *skill* y credibilidad. Más allá de esto, lo que se verá reflejado en el producto final es el promedio de los valores pronosticados por la mayoría. Por ende, lo que en la metodología anterior se definía durante el consenso como resultado de las discusiones a viva voz en este caso es producto del promedio de los valores pronosticados por cada meteorólogo. Para todos los participantes la nueva metodología le aporta al pronóstico un marco de mayor “objetividad”. Sin embargo, dentro de la objetividad también interviene la subjetividad del pronosticador —la interpretación de los modelos y la cuantificación de las categorías y regiones, la evaluación de las situaciones coyunturales y el mensaje que cada uno quiere transmitir con sus valores numéricos a los potenciales usuarios, si es que individualmente lo considera como variable a tomar en cuenta. Para ejemplificar esta cuestión describiremos una situación que se produjo durante una de las reuniones de tendencia. Dadas las condiciones coyunturales del Norte del Litoral, Misiones, Argentina, caracterizadas por intensas lluvias, el pronóstico preliminar determinó, por consenso de los meteorólogos, darle un valor a la región de 20-40-35, ponderando para el trimestre la categoría normal (40). Un meteorólogo externo al SMN, que no participa de la metodología, planteó que, analizando la situación actual, la zona en cuestión debería reflejar un pronóstico con un valor de mayor probabilidad para el tercil superior, proponiendo valores de 20-35-40. Si bien la diferencia con respecto al anterior es de sólo cinco puntos, conlleva un cambio en el color de la categoría, y los usuarios presentes acordaron realizar el cambio. En términos numéricos no representa una modificación significativa, pero sí lo es en términos de la información que provee mediante los colores. Según este criterio la audiencia prestará más atención al mensaje que emiten los colores que a los valores probabilísticos; entonces el contenido del mensaje será recepcionado de manera distinta por los usuarios.

212

Esta situación generó una divisoria de aguas entre los meteorólogos que participan de la consolidación por consenso, que consideran que este debe remitirse a la objetividad del consenso preliminar, manteniendo los valores 20-40-35, aun a pesar de la interpretación que pueda hacer el usuario dada la coyuntura en la que se encuentra, mientras que los usuarios intermedios manifestaron la necesidad de pensar en las posibles interpretaciones que pueden hacer los usuarios finales de estos valores y en qué medida la lectura que se haga ponderará el mensaje que emiten los colores por sobre los valores de las categorías. En la discusión, una meteoróloga acotó: “Hay que mantener la idea de que el pronóstico refleje lo que piensa la mayoría” (aquellos involucrados en la nueva metodología). Sin embargo, se presenta la disyuntiva sobre las posibles interpretaciones que puede hacerse de esa información. La participación de las instituciones intermedias representa la perspectiva de las comunidades de usuarios que no se encuentran presentes y que harán uso de él, resaltando la coyuntura local y las posibles interpretaciones de los pronósticos. Esta situación pone en evidencia que el producto final de la reunión, si bien es un pronóstico de tipo experimental, tiene carácter performativo, en tanto influye sobre los diferentes tipos de usuarios y la toma de decisiones futuras y, a la inversa, la actividad meteorológica es afectada por las expectativas sociales (Taddei, 2008: 80). A continuación, una discusión que ilustra la complejidad del tema:

“Meteorólogo A: Muchas veces nos guiamos porque en determinada época, por ejemplo, si uno da una situación de mucha lluvia o de poca lluvia, puede ser una alarma importante para un determinado sector, que al estar compartiendo esta mesa nos lo dice.

Meteorólogo B: Claro, en la última reunión de consenso yo hubiese dado una categoría “superior” al Comahue, en el norte de Patagonia, donde sigue lloviendo más de lo que llovió. Hay gente que sigue llamando preocupada, porque está todo saturado.

Meteorólogo C: Sí, nos pasa eso y es lógico porque estamos compartiendo la reunión con un montón de usuarios y comprendemos las dificultades de los modelos” (reunión de mejora de pronóstico, 15 de mayo de 2014).

Los relatos reflejan la responsabilidad que conlleva la emisión del pronóstico, dada la heterogeneidad de usuarios que lo verán. Las previsiones, tal como resalta Taddei (2017), son polisémicas y pueden ser resignificadas de acuerdo a los contextos específicos que caracterizan la toma de decisiones. Durante las reuniones es inevitable la discusión acerca de cómo será recibido el pronóstico por los usuarios, qué preguntas se generarán, qué aclaraciones adicionales deben realizarse al texto que acompaña el pronóstico y en qué términos teniendo en cuenta el nivel de incertidumbre, su carácter trimestral y que los perfiles de usuarios son amplios. Además, la información que proveen los modelos climáticos tampoco es unívoca; por lo tanto, la interpretación que hagan los meteorólogos es clave en la lectura y la configuración del mensaje. La complejidad de este proceso se hace visible en el intercambio entre los meteorólogos y los usuarios intermedios, especialmente cuando los últimos traen a la reunión las posibles inquietudes de los usuarios finales que no participan de la misma. En resumen, las disyuntivas en torno a la conjunción de la objetividad de los modelos, los factores subjetivos que intervienen en la discusión y la posible recepción del pronóstico trimestral por parte de los usuarios son aspectos en continua discusión y se encuentran en el núcleo del quehacer meteorológico y la comunicación de la información, pero se hacen más explícitos en estos espacios de interacción con usuarios.

213

Coproducción de conocimiento y reflexividad: la participación de los usuarios

A lo largo de años de interacción sostenida, los participantes de la reunión fueron cultivando vínculos de confianza y horizontalidad, habilitando un espacio de reflexividad en torno a la “coproducción de conocimiento”. La participación de la diversidad de actores e instituciones es la característica más destacada; sin embargo, en varias oportunidades ha surgido la pregunta de en qué medida y hasta qué punto los usuarios están capacitados para intervenir en la discusión del pronóstico, la responsabilidad y *metier* de los meteorólogos. Si bien las reuniones son un espacio de diálogo altamente valorado, el intercambio de perspectivas también genera tensiones entre los presentes sobre cómo comunicar el pronóstico y la incertidumbre asociada, qué mensaje destacar a través de los colores del mapa y cómo ajustar el producto para que sea más entendible para las múltiples audiencias. Muchos participantes consideran que los usuarios no deberían intervenir en la producción del pronóstico

climático trimestral en sí mismo, sino más bien en la transmisión de las necesidades del sector o región al cual representan:

“Yo creo que el usuario no puede participar en la emisión del pronóstico. Es una idea, porque me parece que cuando uno está generando un pronóstico climático debería estar la gente que puede realizarlo, los meteorólogos. El usuario es otra cosa, es el que va a usar ese producto. En alguna reunión está bueno que participen, para saber qué es lo que necesitan, pero no en la generación del producto. Si vos vendes pizza, no invitas al que la va a comer para que la haga porque por ahí no sabe cómo hacerla, al usuario le interesa que esta rica, pero no lo invitas a que este en la elaboración del producto que vos le vas a dar” (meteoróloga, ámbito académico, 5 de mayo de 2015).

El relato ilustra la idea de que aquellos que no son meteorólogos deberían tener otro lugar en la reunión, que es la de informar cuáles son las necesidades de su sector o región en términos de productos y servicios, ya que la fuente de autoridad y quienes están capacitados para realizar la emisión del pronóstico son los especialistas en el tema. Lejos de ser una opinión sólo de profesionales meteorólogos, también es compartida por algunos de los usuarios intermedios:

214

“Yo creo que el usuario lo que necesita es interactuar para hacer los pedidos de que es lo que quiere, pero no para empezar a opinar. Para mí la voz autorizada es la del SMN, la parte de clima, por lo tanto, yo no abriría esa discusión” (representante sectorial, reunión de mejora del pronóstico, mayo de 2014).

Las reuniones son fructíferas para compartir y poner en común el conocimiento científico disponible para comprender la complejidad del sistema climático y su impacto e interpretación en términos sectoriales o territoriales. Más allá de la apertura de las instituciones al intercambio, la participación de las instituciones usuarias genera una situación disruptiva, no solamente para los meteorólogos, sino también para las mismas instituciones intermedias, que se preguntan si las opiniones de aquellos que no son meteorólogos pueden realmente sumar y enriquecer el espacio. De esta forma, el aporte de las instituciones intermedias no estaría en el análisis del pronóstico durante su construcción, a la par de los profesionales meteorólogos, sino más bien en la configuración del mensaje que se desea transmitir y su posible recepción por parte de los usuarios finales. En otras palabras, durante la reunión los especialistas del SMN brindan un panorama general de la situación climática y traducen a un usuario calificado la información disponible. Las instituciones intermedias, por su parte, hacen las devoluciones e interpretaciones desde una mirada sectorial, territorial o disciplinar que, al momento de emitir el pronóstico, representan la perspectiva de los usuarios finales, dando cuenta de las posibles interpretaciones que puede tener ese pronóstico según su expertise. Este es un aporte sumamente útil en términos de evaluar la posible comprensión del mensaje de acuerdo a coyunturas locales que prefiguran la recepción del pronóstico (Carabajal, 2016).

La nueva metodología del pronóstico preliminar de consenso, deliberadamente o no, devuelve a los meteorólogos la responsabilidad casi total de la emisión del pronóstico, siendo ellos los que individualmente y luego en equipo aúnan criterios para estimar los valores probabilísticos del pronóstico. De alguna forma, en la búsqueda de esa objetividad, que es compartida por todo el espectro de los participantes que apoyaron la implementación de esta nueva metodología, se pone un límite a la intervención de los usuarios en una tarea que según la perspectiva general corresponde a los meteorólogos, aunque esa objetividad esté indefectiblemente permeada por la mirada de este perfil de usuarios intermedios, muchos de ellos colegas, y por la perspectiva del que realiza el pronóstico, que dentro de la información disponible pondera las fuentes de información que considera más creíbles, que de hecho puede ser distinta al parecer de otro profesional. “El día que los modelos globales la ‘peguen’ siempre, nos quedamos sin trabajo”, comentaba un meteorólogo a modo de broma (notas de campo). Por lo tanto, el grado de subjetividad que contiene el pronóstico es inevitablemente necesario, al menos por el momento. Más allá de estas cuestiones perfectibles y en redefinición constante acerca de cómo incrementar la robustez del pronóstico, la reacomodación del espacio en términos del lugar que ocupan los meteorólogos y los usuarios, el grado de participación y la comunicación de la información generada, lo destacable es la valoración positiva que tiene el espacio para el conjunto de las instituciones participantes y lo enriquecedor del intercambio producto de la interacción continua entre el SMN y los usuarios intermedios.

Conclusiones

215

A lo largo de este trabajo hemos analizado la dinámica de un espacio interinstitucional e interdisciplinario que permite visibilizar cómo la producción de conocimiento robusto y relevante se enriquece con instancias de intercambio horizontales y colaborativas. La interacción sostenida entre un amplio rango de instituciones operativas, científicas y gubernamentales, productoras y usuarias de la información, le da un marco de legitimidad, credibilidad y soporte a la producción y circulación de conocimiento. La comunicación bidireccional y las discusiones generadas incluso muestran que todos los participantes se sienten parte del mismo compromiso y contribuyen desde sus áreas de experiencia y conocimiento a la mejora del proceso y resultado del consenso.

En este espacio el SMN ocupa un lugar central, no sólo por ser el responsable final de la emisión del pronóstico trimestral, sino porque la apertura de la institución a la interacción con el amplio rango de usuarios intermedios ha sido entendida como una oportunidad para reposicionarse como autoridad meteorológica y así ganar visibilidad y reconocimiento por el trabajo que llevan a cabo. Esta apertura incide directamente en la credibilidad de la institución, ya que hacer partícipe a los usuarios de la trastienda del pronóstico favorece su apropiación y la de sus múltiples complejidades, no sólo en términos de la información contenida, sino también de los acuerdos interinstitucionales necesarios para mejorar la calidad y la emisión de la información y la recepción de la previsión por parte de los usuarios finales. De esta forma, la coproducción de conocimiento colectivo incrementa el uso y la utilidad del producto y la legitimidad de la institución frente a los usuarios, construyendo un marco de autoridad a sus prácticas institucionales.

La coproducción de conocimiento se cristaliza, por un lado, en la mejora del pronóstico trimestral por la inclusión de múltiples y variadas perspectivas que enriquecen la discusión e incorporan la mirada de aquellos sectores que no están presentes, pero harán uso de la información. La utilidad del pronóstico no depende sólo de la calidad y cantidad de información contenida, sino del diálogo constante con aquellos que deben tomar decisiones. En este sentido, las instituciones participantes se encuentran en la interfaz por su amplia llegada a determinados sectores o territorios que, para el SMN, por su responsabilidad nacional, es muy difícil acceder. Las instituciones intermedias, entonces, enriquecen y configuran el mensaje al interpretar y traducir en términos sectoriales o territoriales el posible impacto del pronóstico, dándole mayor densidad a la información generada. De ahí que las devoluciones que ellas hacen sean claves para comprender la posible recepción del pronóstico y así ajustar el mensaje cuando sea necesario. Por otro lado, la sostenibilidad de las reuniones de tendencia, ha logrado afianzar el compromiso y la integración interinstitucional que se traduce, en la formalización de trabajos conjuntos, como por ejemplo el BHOA. Estos acuerdos formales rompen cierta inercia institucional y hacen más eficiente el trabajo, reflejando para los tomadores de decisión una imagen integrada del proceso de producción de conocimiento y la comunicación del producto con un mensaje unificado.

216

La interacción de largo plazo ha generado un compromiso entre los actores participantes, propiciando un proceso de aprendizaje mutuo a través del intercambio de experiencias y conocimientos para la construcción del pronóstico. Incluso la predisposición de los presentes para establecer criterios comunes de análisis y la escucha activa para incorporar al producto las contribuciones disciplinares y sectoriales. Ahora bien, el espacio no está vacío de tensiones, preguntas y reflexiones sistemáticas que emergen durante la coproducción de conocimiento, y esto refiere especialmente al lugar que ocupan los usuarios en la reunión. En efecto, los aportes que realizan los usuarios intermedios son claves en términos de comprender cómo será interpretado el pronóstico y su posible impacto social, aunque entra en tensión con la búsqueda constante de objetividad del pronóstico, entendida como la mínima intervención de los expertos. Lograr un equilibrio entre ambas cuestiones y comprender el lugar que ocupa cada uno en el proceso de producción de conocimiento está en un proceso de constante pregunta y reflexión. Esto último es condición necesaria para lograr un conocimiento socialmente relevante, donde la inclusión de actores sociales diversos le brinda un marco de legitimidad al proceso imprimiéndole sentido a la información en un contexto de diálogo y colaboración.

Bibliografía

AGRAWALA, S., BROAD, K., y GUSTON, D. H. (2001): "Integrating Climate Forecasts and Societal Decision Making: Challenges to an Emergent Boundary Organization", *Science, Technology & Human Values*, vol. 26, n° 4, pp. 454–477. DOI: <https://doi.org/10.1177/016224390102600404>.

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*, vol. 90, n° 2, pp. 179–183. DOI: <https://doi.org/10.1175/2008BAMS2429.1>.

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*, vol. 28, n° 3, pp. 3-25.

BREMER, S. y MEISCH, S. (2017): "Co-production in climate change research: reviewing different perspectives", *WIREs Clim Change*, n° 482. DOI: 10.1002/wcc.482.

CAMILLONI, I. y VERA, C. (2007): *El aire y el agua en nuestro planeta*, 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. Dossier Antropología de la Ciencia y la Tecnología*, n° 43, pp. 33-49. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-275X2016000100005&lng=es&nrm=iso. Consultado el 30 de enero de 2019.

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.

217

CASH, D. W. y BUIZER, J. (2005): "Knowledge-Action Systems for Seasonal to Interannual Climate Forecasting: Summary of a Workshop", *Roundtable on Science and Technology for Sustainability*.

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*, vol. 100, n°14, pp. 8086–8091. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1231332100>.

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*, vol. 21, n° 2, pp. 680–689.

EDWARDS, P. (2010): *A Vast Machine: Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming*, Cambridge, The MIT Press.

FISCHER, M. M. J. (2007). "Four genealogies for a recombinant anthropology of science and technology", *Cultural Anthropology*, vol. 22, n°4, pp. 539–615. DOI: <https://doi.org/10.1525/can>.

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 (coords.): *Apropiación social de la ciencia*, Madrid, Nueva.

GARCIA, R. (2006): *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, Barcelona, Gedisa.

HIDALGO, C. y NATENZON, C E. (2014): “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”, *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, vol. 9, n° 25, pp. 133-145. Disponible en: <http://www.revistacts.net/volumen-9-numero-25/137-dossier/582-apropiacion-social-de-la-ciencia-toma-de-decisiones-y-provision-de-servicios-climaticos-a-sectores-sensibles-al-clima-en-el-sudeste-de-america-del-sur>.

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*, Buenos Aires, CICCUS-CLACSO.

HIDALGO, C. y CARABAJAL, M. I. (2018): “Dialogo inter/transdisciplinario en acción: servicios climáticos para el sur de Sudamérica”, *Climacom, dossier Inter/transdisciplina*, año 5, n°13. Disponible en: <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/?p=10037>.

218

HOV, Ø. *et al.* (2017): “Five priorities for weather and climate research”, *Nature*, n° 168, vol. 552, pp. 168-170.

JASANOFF, S. (2006): *States of knowledge: the co-production of science and social order*, Londres, Routledge.

KIRCHHOFF, 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*, vol 38, n° 1, pp. 393–414.

LEMOS, M. *et al.* (2018): “To co-produce or not to co-produce”, *Nature sustainability*, vol. 1, pp. 722-724.

LEMOS, M. C. y MOREHOUSE, B. J. (2005): “The co-production of science and policy in integrated climate assessments”, *Global Environmental Change*, vol 15, n° 1, pp. 57–68.

MEADOW, D., FERGUSON, D., ZACK, G., HORANGIC, A. y OWEN, G. (2015): “Moving toward the Deliberate Coproduction of climate science knowledge”, *Weather, Climate, and Society*, vol 7, n° 2, pp. 179-191.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2001): *A Climate Services Vision: First Steps Toward the Future*. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/10198.html>.

PORTER, J. y DESSAI, S. (2017). “Mini-me: Why do climate scientists’ misunderstand users and their needs?”, *Environmental Science and Policy*, vol. 77, pp 9-14.

RAYNER, S., LACH, D. e INGRAM, H. (2005): “Weather forecasts are for wimps: Why water resource managers do not use climate forecasts”, *Climatic Change*, vol. 69, n° 2–3), pp. 197–227. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10584-005-3148-z>.

REBOLLEDO, M. A. (2009): *El tiempo, el Clima y el aire que respiramos*, Ciudad de Buenos Aires.

RONCOLI, C. (2006): “Ethnographic and participatory approaches to research on farmers; responses to climate predictions”, *Climate Research*, vol. 33, pp. 81–99. DOI: <https://doi.org/10.3354/cr033081>.

STELLA, J. L. y SKANSI, M. (2018): “Análisis cuantitativo del pronóstico climático probabilístico por consenso del Servicio Meteorológico Nacional”, póster, *CONGREMET XII*. Disponible en: http://cenamet.org.ar/congremet/wp-content/uploads/2018/11/T0094_STELLA.pdf.

SRINIVASAN, G., RAFISURA, K. M. y SUBBIAH, A. R. (2011): “Climate information requirements for community-level risk management and adaptation”, *Climate Research*, vol. 47, n° 1–2, pp. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.3354/cr00962>.

TADDEI, R. (2008): “A comunicacao social de informacoes sobre tempo e clima: o ponto de vista do usuario”, *Boletim SBMET*, agosto-diciembre, pp. 76–86.

219

TADDEI, R. (2017): *Meteorologistas e profetas da chuva conhecimentos, praticas e politicas da atmosfera*, San Pablo, Terceiro Nome.

VAUGHAN, C. y DESSAI, S. (2014): “Climate services for society: Origins, institutional arrangements, and design elements for an evaluation framework”, *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, vol. 5, n° 5, pp. 587–603. DOI: <https://doi.org/10.1002/wcc.290>.

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*, vol. 4, pp. 656–659.

Cómo citar este artículo

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*, vol. 15, n° 44, pp. 197-219.