

**EL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL Y EL NUEVO PARADIGMA
DE LOS SERVICIOS CLIMÁTICOS:
HACIA UNA RECONFIGURACIÓN DE LAS PRÁCTICAS
INSTITUCIONALES¹**

María Inés CARABAJAL²

Resumen

El Servicio Meteorológico Nacional de Argentina (SMN) es una de las instituciones científico-técnicas más importantes del país, su transferencia del ámbito militar a la esfera civil ha disparado múltiples transformaciones enmarcadas dentro del autodenominado “nuevo paradigma” que experimenta la institución. El siguiente artículo tiene como objetivo analizar y describir las múltiples dimensiones que abarca este cambio – institucionales, socio-culturales, políticas - cristalizadas en la apertura del SMN a la sociedad, teniendo como horizonte su (re)posicionamiento como autoridad meteorológica dentro del entramado social e institucional.

Palabras clave: Servicio Meteorológico Nacional, Nuevo paradigma, Servicios Climáticos, reconfiguración, prácticas institucionales

¹ Este trabajo forma parte de mi tesis doctoral titulada: “Antropología de las ciencias del clima el caso de la provisión de servicios climáticos en Sudamérica” que contó con el financiamiento del Instituto para la Investigación del Cambio Global – proyecto IAI - CRN3035, Dirigido por la Dra. Cecilia Hidalgo.

² Doctora en Antropología Social por la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires (FFyL-UBA). Becaria postdoctoral en CONICET. Dirección postal: Av. Gaona 2991 9A, micarabajal@gmail.com

Fecha de recepción del artículo: Octubre 2019

Fecha de evaluación: Noviembre 2019

Abstract

The National Weather Service (NWS) is one of the most important scientific and technical institutions of Argentina, its transference from the military wing to the civilian sphere has triggered major transformations within the so-called institutional new paradigm. This article aims at describing and analysing the multiple dimensions that this change involved – institutional, socio-cultural, political – crystallized in the opening of the NWS to society, with the goal of (re) positioning itself as a meteorological authority within the social and institutional framework.

Keywords: National Weather Service; New paradigm; Climate Services; Reconfiguration; Institutional practices

Resumé

Le Service météorologique national d'Argentine (SMN) est l'une des plus importantes institutions scientifiques et techniques du pays. Son transfert de la sphère militaire à la sphère civile a provoqué des transformations majeures au sein du "nouveau paradigme" qu'elle a décrit. L'article suivant a pour objectif d'analyser et de décrire les multiples dimensions englobées par ce changement - institutionnel, socioculturel, politique - cristallisées par l'ouverture du SMN à la société, ayant pour horizon son (re) positionnement en tant qu'autorité météorologique dans le cadre social. et institutionnel.

Mots clés: Service météorologique national; Nouveau paradigme; Services climatologiques; reconfiguration; Pratiques institutionnelles

Introducción

El Servicio Meteorológico Nacional de Argentina (SMN) es una de las instituciones científico-técnicas más antiguas e importantes del país, provee información en la escala del tiempo y el clima a diversos sectores sensibles al cambio y la variabilidad climática. A lo largo de los últimos años la institución ha sido escenario de profundos cambios producto de la transferencia del organismo del ámbito militar, Fuerza Aérea Argentina, a la esfera civil, bajo la órbita del Ministerio de Defensa de la Nación en el año 2007. Este

hito ha disparado múltiples transformaciones, no sólo a nivel colectivo, en las estructuras institucionales y disciplinares, sino también en lo individual, en las identidades, ideologías y representaciones de gran parte de los científicos, expertos e integrantes del SMN.

En el año 2009 la Organización Meteorológica Mundial (OMM) lanza el Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC), con el objetivo de producir una ciencia climática útil, en cantidad y calidad suficiente para asistir a sectores gubernamentales, productivos, económicos y sociales en la toma de decisiones (OMM, 2009; 2012), el sector agropecuario, hídrico, energético, el de la salud. Los servicios climáticos efectivos son aquellos que contribuyen al aumento de la resiliencia y adaptación de las poblaciones locales a las amenazas y riesgos del clima y permiten tomar ventaja de los beneficios y oportunidades que presentan el cambio y la variabilidad climática (Hewitt, et al., 2012). La implementación del marco deja entrever que a pesar de los reconocidos avances de las ciencias del clima en la mejora de las previsiones, integración de datos y la emisión de pronósticos de mayor calidad y fiabilidad, la información no es utilizada en su toda su plenitud ni tampoco en la planificación de políticas públicas (Miles et al., 2006; Baethgen, et al., 2009). Para superar algunas de estas barreras, el marco ha planteado cinco componentes, cuatro de ellos son familiares para comunidad climática³, el quinto la interfaz de usuario es una de las innovaciones más destacadas ya que pone de manifiesto la necesidad de generar instancias de interacción entre las instituciones científico-técnicas y los denominados usuarios, sean estos intermedios y finales⁴. Estas categorías involucran a diversas audiencias de actores sociales e institucionales, ya que cada sector se compone de diversos perfiles con características particulares y contextos de toma de decisión específicos. Por lo tanto, conocer la composición de un sector particular, por ejemplo, el agropecuario, permite dirigir los esfuerzos a la provisión de información a medida de las necesidades.

Dentro del MMSC los Servicios Meteorológicos Nacionales (SMN) ocupan un lugar destacado dada su relevancia en el proceso de producción y circulación del conocimiento

3 Los componentes son: (1) observación y monitoreo, (2) investigación, modelación y predicción, (3) sistema de información climática, (4) creación de capacidades y (5) la plataforma de interfaz de usuario.

⁴ Los usuarios intermedios son aquellos que utilizan la información climática y los pronósticos para generar subproductos orientados a un sector o región particular, por ejemplo, el INTA dedicado al sector agropecuario, por otro lado, los usuarios finales son aquellos que utilizan la información para tomar decisiones, sea en ámbitos productivos, gubernamentales, energéticos, el dedicado a la salud.

climático. El SMN de Argentina ha hecho propios los objetivos del marco en tanto oportunidad de reorientar sus prácticas de producción de conocimiento, lograr mayor legitimidad e impacto de la institución en la sociedad.

El siguiente artículo tiene como objetivo describir y analizar tres importantes dimensiones de cambio enmarcadas dentro del autodenominado nuevo paradigma que experimenta la institución. La primera “puertas adentro”, se orienta a lograr una mayor integración de las diferentes áreas que componen la institución para la provisión de mejores servicios; desde la observación y toma del dato en las estaciones meteorológicas hasta su procesamiento y la emisión de pronósticos. Para esto se ha apelado a la dimensión simbólica, fortaleciendo el sentido de pertenencia y la identidad institucional. El segundo cambio “puertas afuera”, apunta a fortalecer la articulación de redes colaborativas con un amplio rango de instituciones científico-técnicas nacionales para la coproducción de conocimiento socialmente relevante. La literatura especializada permite sostener que el éxito en el uso y apropiación de la información climática requiere de niveles sistemáticos de interacción entre proveedores de información y diversos sectores sociales e institucionales (Lemos y Morehouse, 2005; Dilling y Lemos, 2011; Kirchhoff, et al., 2013; Podestá, et al., 2013; Hidalgo y Natenzon, 2014; Van del Hel, 2016; Carabjal e Hidalgo, 2020). En este sentido, veremos como la inclusión de actores sociales en espacios participativos le brinda mayor legitimidad y relevancia a las prácticas institucionales (Cash, et al., 2003; Cash y Buizer, 2005). El tercer cambio es la institucionalización del trabajo interdisciplinario para abordar la complejidad de inherente (García, 2006) a las dimensiones humanas de la producción, circulación y uso del conocimiento científico. En suma, este cambio de paradigma se cristaliza en la apertura del SMN a la sociedad, teniendo como horizonte su (re)posicionamiento como autoridad meteorológica dentro del entramado social e institucional.

Métodos

Este trabajo es producto de una investigación doctoral dentro del marco de un proyecto internacional e interdisciplinario sobre servicios climáticos (2013-2018), financiado por el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI-CRN3035). Los servicios climáticos son definidos como “la producción y entrega oportuna de datos,

información y conocimiento climático útiles a los tomadores de decisión” (National Research Council, 2001:2) y sintetizan la importancia de incorporar las dimensiones humanas y las necesidades sociales de adaptación / mitigación a los cambios y la variabilidad climática. Desde la comunidad internacional hay un reconocimiento de la complejidad que conlleva la provisión de servicios climáticos efectivos y por este motivo se promueve la creación de proyectos interdisciplinarios y participativos.

La red colaborativa CRN3035 está conformada por más de 30 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 Unidos⁵. El mismo tiene como objetivo la construcción de conocimiento colaborativo orientado al sector agropecuario de la región. Además da soporte a la conformación del Centro Regional del Clima para el Sur de América del Sur (CRC-SAS)⁶. En Argentina, el componente social del proyecto contó con la participación de cinco antropólogos que han monitoreado y documentado diversos espacios de producción de conocimiento a nivel nacional y regional. La inclusión de las ciencias sociales, especialmente de la antropología, en el estudio del cambio climático tiene varias décadas (Baer y Reuter, 2015), ya que la articulación de disciplinas es un proceso lento, sin embargo en el contexto actual se torna apremiante el compromiso de los científicos sociales en el análisis y la comprensión de las sociedades en las que estos problemas emergen (Nature, 2015). El abordaje propuesto para el equipo de antropólogos, tal como ha resaltado Fischer (2007:569), es la “colaboración con, más que la objetivación de, los científicos y su trabajo”, que no solo promueva vínculos de cooperación entre científicos del área social, natural y los tomadores de decisión del ámbito agropecuario, sino que desarrolle una mirada interdisciplinaria y de mutuo aprendizaje.

El trabajo de campo realizado incluyó la observación participante en foros regionales y nacionales, congresos, reuniones de perspectiva climática, espacios de intercambio entre productores de información y usuarios de diferentes escalas, eventos institucionales y estancias de largo plazo en el SMN. Asimismo, se llevaron a cabo más de 50 entrevistas

⁵ De Argentina participan representantes de las siguientes instituciones: Oficina de Riesgo Agropecuario (ORA), Facultad de Agronomía (FAUBA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Instituto Nacional del Agua (INA), Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA- FCEN – UBA), Facultad de Filosofía y Letras (FFyL-UBA) Más información: <http://serviciosclimaticos.blogspot.com/p/bienvenidos.html>

⁶ Más información: <http://www.crc-sas.org/es/>

a nivel local, regional y global, cuyos relatos brindan una dimensión holística de los desafíos que enfrentan las instituciones operativas y científicas a nivel nacional y regional. Durante los cinco años de duración del proyecto se promovieron distintas instancias formales e informales de discusión conjunta que permitieron a los participantes volcar sus reflexiones y ser reelaboradas grupalmente por todos los integrantes de la red colaborativa.

El Servicio Meteorológico Nacional de Argentina, su historia y evolución

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) es la institución científico-técnica más antigua de Argentina, contando en la actualidad con 146 años de historia. Fue creada el 4 de octubre de 1872 bajo la presidencia de Domingo Faustino Sarmiento como la “Oficina Meteorológica Argentina” (OMA). El SMN es un organismo descentralizado que actualmente depende de la Secretaría de Planeamiento del Ministerio de Defensa y su sede principal se ubica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La gran masa crítica de profesionales que realizan pronósticos para todo el país - técnicos, bachilleres, licenciados y doctores en meteorología - se encuentra en Buenos Aires. A lo largo del territorio argentino se emplazan las estaciones de observación, de superficie y de observación en altitud, de radiosondeo y radares meteorológicos. Las mismas cuentan con diferentes categorías de personal, aquellos contratados directamente por el SMN, personal de planta permanente y militar. Su mayor responsabilidad es la generación de pronósticos, productos y servicios, en la escala del tiempo y el clima para “la protección de la vida y la propiedad de sus habitantes” declarado en su visión y misión institucional:

“Observar, comprender, predecir el tiempo y el clima en el territorio nacional y zonas oceánicas adyacentes con el objeto de contribuir a la protección de la vida y la propiedad de sus habitantes y al desarrollo sustentable de la economía; y proveer a la representación del país ante los organismos meteorológicos internacionales y al cumplimiento de las obligaciones asumidas por el país ante los mismos” (SMN: Artículo N°2 información institucional)

La información generada por el SMN es utilizada por diversos sectores sociales para la toma de decisión. La escala de información que genera va del rango de los minutos, días, semanas, meses y años. Cada uno de estos rangos espacio – temporales involucra a múltiples audiencias, denominados “usuarios”. En la escala del tiempo los principales usuarios son “el público en general, la protección civil y la aeronáutica” (notas de campo), mientras que en la del clima algunos son: “el agro para ver si siembra o no siembra, representantes de sectores energéticos para ver cómo será el manejo de los próximos meses de las represas. El sector de turismo para ver si habrá más gente en la costa... si va a nevar mucho y cuanta gente ira a esquiar” (Entrevista a meteorólogo del SMN, 14-mayo-14). De esta forma, las actividades que lleva a cabo la institución se dirigen a una heterogeneidad de perfiles, a los cuales se les proporciona información y servicios clave en términos de planificación y organización de actividades.

A lo largo de su historia y especialmente en los últimos doce años, el SMN ha experimentado cambios de dependencia significativos. Luego de haber dependido por más de 40 años del ámbito militar – de la Fuerza Aérea Argentina⁷ – en el año 2007 pasa a estar bajo el ala de la Secretaría de Planeamiento del Ministerio de Defensa de la Nación⁸ (Rebolledo, 2009). Durante esos años de intervención la cosmovisión del SMN se orientó hacia la actividad aeronáutica, donde las prioridades fueron dirigidas a la emisión del pronóstico para la aviación, el aeronáutico, respondiendo a las necesidades de dichos usuarios. Esta situación generó un gran sesgo, ya que se privilegió brindar un servicio hacia el interior de la Fuerza Aérea, perdiendo magnitud de la diversidad de sectores sociales hacia afuera de la institución. Veamos el relato del primer director asignado luego de la intervención militar:

“yo tengo 50 años en el SMN y viví 40 de intervención. Ese proceso, bajo la Fuerza Aérea, corrió el enfoque de la meteorología hacia el ámbito de la aviación. Esto pasa cada vez que un organismo está en manos de un solo usuario: lo deforma. Si hubiera estado en manos de agricultura, no hubieran hecho pronóstico aeronáutico.

⁷ Desde el año 1957 se estableció que el SMN pasaba del ala del Ministerio de Agricultura y Ganadería a depender del Ministerio de Aeronáutica de la Nación. www.SMN.gov.ar

⁸ El Decreto N° 1689 del 22 de noviembre de 2006 declara la transferencia del SMN al ámbito de la Secretaría de Planeamiento del Ministerio de Defensa de la Nación. Mientras que el Decreto 1432/2007 establece la descentralización del organismo con autarquía económica financiera, personalidad jurídica propia y con capacidad de actuar en el ámbito del derecho público y privado

A eso, hubo que sumarle director, subdirectores y todos los jefes de departamento, militares, y eso que la intervención era por noventa días” (Entrevista al ex director del SMN Dr. Héctor Ciappesoni, 29-oct-2013)⁹

Tal como evidencia el relato las prioridades se dirigieron a cubrir las necesidades del ámbito aeronáutico, soslayando otros perfiles de usuarios interesados en la información. Aquí se muestra como la dependencia institucional configura las responsabilidades y compromisos de un organismo estatal, los valores y vínculos al interior de la institución, como también las características y el tipo de relación que mantiene con la sociedad. El otro factor que resalta el testimonio del meteorólogo es la antigua estructura organizacional del SMN, donde las posiciones jerárquicas, de mayor responsabilidad, las jefaturas y los principales puestos dentro de la institución eran asignados a integrantes de la fuerza militar, más allá de su formación, mérito o capacidad para conducir una institución científico-técnica como el SMN. Gran parte del personal que trabaja actualmente en la institución ingresó bajo esta dependencia, el director del servicio comentaba al respecto “yo tengo 50 años en el SMN y viví 40 de intervención” y lo mismo sucede con muchos de sus colegas que ingresaron como personal contratado, muchos se han ido, otros quedaron. En consecuencia, la transferencia del ámbito militar al civil generó nuevas inquietudes e interrogantes entre el personal del SMN, (aquellos que no pertenecen al ala militar) y especialmente entre los profesionales meteorólogos que a partir de ese momento debieron conducir la reestructuración del organismo y el proceso de transición hacia la redefinición de una nueva identidad institucional. Muchos de los relatos y las entrevistas realizadas revelan el debilitamiento de la institución bajo el ala militar, no solo en términos de perspectivas de crecimiento individual, sino también del colectivo disciplinar en su conjunto, acompañado por un rango de salarios bajos, falta de jerarquización y oportunidades para la formación de recursos, entre otros componentes de un contexto que desfavoreció el correcto desarrollo organizacional y especialmente el disciplinar durante un periodo largo de tiempo:

⁹ Entrevista al ex director del SMN: Héctor Ciappesoni: Una mano para la meteorología argentina 29-Oct-2013. <http://tiempoinestable.com/una-mano-para-la-meteorologia-argentina/>

“Yo creo que el SMN por las características de organismo, por lo que importa al país, por lo que da y puede dar al país, se lo tiene que mirar de una manera distinta y esto sí es importante. Nuestras áreas de competencia son horizontales a todo el país. Desde la parte que produce energía, desde la parte de energía eólica, desde qué pasa en el mar, desde la protección de la vida humana, desde la descarga de rayos en la gente que es lo que produce mayor cantidad de mortalidad, desde las irrupciones de aire cálido y frío que producen también mortalidad, tiene que ver tanto con la producción agrícola, con la producción ganadera, con las epidemias, absolutamente con todo, estamos dando un servicio y estamos yendo hacia otras áreas, pero para que esto sea de excelencia se necesita multiplicar el personal, se necesita formación y se necesita una estructura salarial y yo creo que vamos camino a eso” (Ex director del SMN Héctor Ciapessoni, video institucional Servicio Meteorológico Nacional. Publicado el 18 oct. 2012).

Este relato corresponde a un video institucional realizado en conmemoración de los 140 años del SMN y está dirigido al público en general. De forma explícita se resalta la necesidad de reconfigurar la imagen de la institución, dado el rol estratégico que cumple dentro de la sociedad y los servicios que brinda a un conjunto amplio de sectores sociales. El relato hace un llamado a reposicionar la institución y mirarla de manera distinta, por “lo que da y puede dar al país”, aunque esto esté condicionado por un conjunto de factores que permean la labor cotidiana de la institución, esto es, la escasez de personal, la formación y la escala salarial, temas que surgen de manera recurrente (notas de campo). Bajo el ala militar la institución experimentaba cierto aislamiento respecto del intercambio con otras organizaciones del rango operativo y científico, como la Facultad de Agronomía (FAUBA), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), y grandes dificultades para generar acuerdos de colaboración que pudieran beneficiar al SMN, especialmente con los colegas meteorólogos nucleados en la academia, CIMA-DCAO¹⁰ y CONICET (notas de campo). El cambio de dependencia propició la creciente interacción con el ámbito académico y su mayor presencia en el SMN. De hecho, una meteoróloga con más de 30 años en la institución nos reveló que según su impresión: “la

¹⁰ Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos.

gente de la Facultad (Exactas) empezó a presionar para tomar la posta sobre el SMN”¹¹ (notas de campo). El relato se condice con una nota publicada en el diario página 12 del año 2005, donde se informa públicamente el nivel de desatención que experimenta el SMN bajo el ala militar y las gestiones de “lucha” que fue realizando el Centro Argentino de Meteorólogos (CAM) para recibir soporte de las comisiones de las cámaras de diputados y senadores, CONICET y UBA, y así hacer efectiva la transferencia del SMN al ámbito civil. En la nota periodística se apela a la opinión pública a “exigir” la derogación de la intervención para que el SMN pueda cumplir con sus funciones sociales. Dos años después el reclamo se hizo efectivo generando un conjunto de transformaciones y promoviendo muchas expectativas entre los presentes. Para gran parte de los integrantes del SMN, este hito de cambio marca una vuelta de página y la búsqueda de nuevos caminos bajo conducciones civiles. Al respecto nos comentaba una meteoróloga:

“Después de 40 años de intervención hubo que replantear un montón de cosas, tuvieron que aprender, yo no estaba, así que el mérito es de todo el personal que venía acá al servicio meteorológico, que tuvo que aprender a gestionar un servicio meteorológico (...) Ya que una cosa es trabajar y otra es gestionar (...) El salto fue importante, hubo que remontar mucho, a partir de ahora se acabó la remontada y tengo que proyectar, y para proyectar necesitas mucho” (Entrevista a meteoróloga del SMN, 24 de junio de 2014)

A siete años del cambio su relato expresa las dificultades que en lo inmediato suscitó el cambio de dependencia. Aprender a “gestionar” un SMN implica replantear objetivos y prioridades, reconfigurar la cultura e idiosincrasia institucional, la organización del trabajo, la administración de recursos humanos y financieros que hasta ese momento se encontraban bajo la dirección del personal de la Fuerza Aérea. La institución fue independizada con el compromiso, las expectativas y tensiones que esto conlleva. Los desafíos representaron una oportunidad para demostrar la capacidad del personal de administrar un organismo independiente de otra manera y marcar un sendero de crecimiento institucional, la “proyección” requirió una nueva planificación estructural del SMN y transformaciones en la dinámica interna y externa. Uno de los cambios más

¹¹ Comunicación personal con meteoróloga del SMN, 04-feb-2016.

esperados por los meteorólogos es que los profesionales especializados en la materia estén al frente de la conducción de las instituciones operativas. Por lo tanto, estas transformaciones generaron cierta incertidumbre, grandes expectativas y mucho optimismo, en términos del rol protagónico que los meteorólogos comenzaron a tener en el SMN. Cambios largamente esperados para reorientar el rumbo y fortalecer la disciplina, perspectiva que comparte la comunidad climática operativa y científica en su conjunto (notas de campo).

Hacia la apertura institucional

Luego de más de 40 años de intervención del SMN por parte de la Fuerza Aérea, su transferencia al ámbito civil disparó un proceso de transición y profundos cambios internos. Nuestro ingreso al campo fue en el 2013, por lo tanto, parte de la restitución se realizó a partir de los testimonios de los integrantes del SMN. La proximidad del trabajo de campo nos permitió darle mayor densidad a las experiencias, a los cambios y continuidades vividos por el personal de la institución. Durante las entrevistas realizadas resultan inevitables las comparaciones y alusiones al proceso anterior, especialmente aquellas personas con mayor trayectoria institucional. De hecho, una de las características más destacadas fue la *apertura* que se ha producido desde el cambio de dependencia. Apertura en un sentido amplio y profundo: en términos organizacionales, simbólicos, identitarios y materiales, que como daremos cuenta son percibidos no solo por el personal del SMN, sino por el conjunto de actores sociales e institucionales de estrecha cercanía (Gráfico 4).

El concepto de apertura se cristaliza en varias dimensiones: (1) hacia adentro de la institución transformando el vínculo entre los diferentes sectores que la componen: departamentos de la “sede central” y las diversas estaciones de observación diseminadas a lo largo del país; (2) hacia afuera, incrementando la interacción con importantes instituciones nacionales del rango gubernamental, operativo, sectorial y académico; (3) mediante la inclusión de disciplinas dedicadas a lo social, es decir, en la institucionalización del trabajo interdisciplinario, teniendo como horizonte el fortalecimiento de la comunicación e interacción con la sociedad.



Gráfico 1: El nuevo paradigma institucional

Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo

De forma posterior al cambio de dependencia y luego de siete años de gestión bajo la dirección del Dr. Ciappesoni, se produce otro cambio de gran importancia para el SMN. En el mes de Julio de 2014 por Decreto 1070/2015 se designa una nueva directora como responsable de la institución, la Dra. Celeste Saulo. Una de las características principales es que proviene del ámbito académico¹² y es una prestigiosa meteoróloga de renombre internacional. Su llegada al SMN representa otro hito de cambio, marcado por la profundización de algunas medidas comenzadas por la dirección anterior y la configuración de un nuevo rumbo signado por el autodenominado “nuevo paradigma” institucional.

Este horizonte de cambio se constituye, por un lado, en una dimensión ideológico – conceptual, es decir, una visión de hacia dónde se dirige el SMN y la proyección que implica generar cambios trascendentes y notorios para la historia de la institución. Por otro lado, en la dimensión material y simbólica el nuevo paradigma representa una “guía para la acción” orientada a reestructurar las prácticas y representaciones que caracterizaron la historia del SMN, hacia el interior del organismo y en el reflejo de una nueva imagen al exterior. En lo que refiere específicamente a los servicios climáticos, la

¹² Es investigadora del CONICET con sede en el Centro de Investigaciones del Mar y la Atmosfera (CIMA-UBA). Asimismo, es la primera primera mujer vicepresidenta de la Organización Meteorológica Mundial.

magnitud del desafío desencadenó una espiral reflexiva acerca de cuáles son los potenciales factores a mejorar, estos van desde un nivel de *productos y/o servicios*: qué productos crear, cómo mejorar y adaptar los existentes a las demandas y expectativas de los diversos usuarios para lograr un ajuste “a medida” de la información. En un nivel de *procesos*, repensar que estructuras institucionales son necesarias para brindar soporte a la provisión de mejores servicios, cómo reorganizar la comunicación para transformarla en una instancia bidireccional e interactiva, e incluso construir un lenguaje que promueva el mutuo entendimiento entre la comunidad meteorológica y la sociedad teniendo como horizonte la coproducción de conocimiento. Finalmente, en un nivel de *actores sociales e institucionales*, explorar cómo está conformado ese universo de sectores sensibles al clima, cuáles son los diversos usos que se hace de la información, indagar su utilidad, las necesidades y expectativas que la información genera, qué estrategias desplegar para mantener la interacción a lo largo del tiempo y qué arreglos son necesarios para la creación de alianzas interinstitucionales e intersectoriales. Estos puntos entrelazados actúan como ejes orientadores de este nuevo paradigma que direcciona profundos cambios culturales puertas adentro del área, como afuera en su vínculo con la sociedad. La magnitud del desafío interpela a la institución a reorientar el foco hacia nuevas prácticas de conocimiento que (re)construyan la autoridad y legitimidad del SMN de cara a la sociedad.

Las transformaciones al interior del SMN

En lo organizacional el SMN cuenta con una estructura de tipo centralizada, en la sede principal cita en Buenos Aires se encuentra la dirección y varios departamentos para la recepción de datos y elaboración de pronósticos, por otro lado, en las provincias se hallan las diferentes estaciones de observación, responsables de la obtención de los datos diarios. Durante muchos años los diferentes departamentos y sectores del SMN se encontraron desarticulados producto de la falta de interés o disposición de las autoridades de la Fuerza Aérea para organizar de manera unificada las tareas de la institución, fijar objetivos, prioridades y fomentar un ambiente de trabajo integrado entre las diferentes áreas. Como la organización pertenecía al ámbito militar la perspectiva de crecimiento estaba centrada en el personal que se incorporaba como miembro de la Fuerza Aérea, en términos de

incentivos, promociones, salarios y beneficios, quedando soslayado el personal civil, aquellos con contrato transitorio o de planta permanente que no pertenecían a la fuerza. Como relatan algunos testimonios durante algunos periodos el ingreso al SMN se encontró cerrado a la renovación de personal civil o en su defecto los nuevos ingresos lo hacían con remuneraciones mucho más bajas que las del rango militar o tenían que asimilarse a la fuerza (notas de campo). Este panorama presentaba grandes asimetrías entre el personal militar y civil, algunas se mantienen en la actualidad especialmente en las estaciones de observación, pero con el correr de los años esto ha ido cambiando. El personal dedicado a las tareas de observación convencional, “los observadores”, se encuentran diseminados por toda la Argentina a través de sus 125 estaciones meteorológicas. Los observadores realizan una de las tareas más importantes, que es la toma del dato diario, in situ y de altura, la materia prima sobre la cual se construyen los productos y servicios que brinda la institución. A lo largo de la historia del SMN, la cantidad de estaciones de observación ha sufrido vaivenes coyunturales que inciden en la cantidad y calidad de datos que se utilizan para hacer pronósticos, debido al cierre de estaciones meteorológicas, la respectiva disminución en la cantidad de observadores y la interrupción de las series de datos. Esta situación impactó directamente en la cantidad de datos disponibles para realizar pronósticos con mayores niveles de precisión, donde a menor cantidad de estaciones locales, menor disponibilidad de datos y menor precisión en los pronósticos. La toma del dato diario la realizan los observadores meteorológicos, de aquí su importancia en la estructura del SMN y su (re)valorización dentro del entramado de producción, circulación y uso de los pronósticos.

Primer taller participativo en el SMN: demandas y necesidades al interior del SMN

Con el ingreso de la nueva dirección en el año 2014, también se proponen nuevas actividades para vincular las diferentes estructuras del SMN. En el mes de octubre del mismo año en festejo del día del Meteorólogo se realizó en Buenos Aires el “Primer taller Participativo”, un evento donde por primera vez en la historia del SMN se convocó a representantes de todo el país para compartir un espacio e intercambiar experiencias entre aquellos que trabajan en la sede central de la Ciudad de Buenos Aires y personal de las diversas estaciones de observación del país. Durante el evento se desarrollaron varias

actividades grupales para que todos los presentes interactúen y se conozcan. Uno de los objetivos fue propiciar la interacción entre los participantes, para esto se los dividió en grupos heterogéneos para la discusión de diferentes consignas enunciadas por un coordinador. Luego de las discusiones al interior de los grupos, se elegía un representante quien exponía frente a los demás las conclusiones del equipo. Algunas de las consignas apuntaron a disparar opiniones sobre el “sentido que tiene el trabajo” para cada uno de los presentes, reflexiones generales sobre su contexto laboral, necesidades e ideas sobre la “integración” en el SMN. Al ser el primer evento de este tipo, el personal se mostró muy entusiasmado de participar. Esta fue una de las grandes oportunidades para que el personal exprese sus ideas y opiniones en voz alta y tener contacto cara a cara con aquellos con quienes trabajan a la distancia, especialmente los directivos.

El primer eslabón del circuito del dato son las estaciones meteorológicas, que nuclean una diversidad de personal con distintos status y vínculos con el SMN, en términos de experiencia, trayectoria, contratación, status militar o civil. La jornada de discusión grupal propició la puesta en común de algunas de las inquietudes de los observadores, dos de ellas transversales a los últimos 50 años de historia del SMN: La primera refirió a los diferentes status dentro de las estaciones de observación y el segundo al vínculo establecido entre la sede “central” y las estaciones de observación de todo el país. La primera de ellas fue destacada por algunos observadores que pertenecen a la categoría “civil” por no estar incorporados a la Fuerza Aérea y manifestaron la diferenciación que se presenta en un mismo espacio de trabajo entre el personal dependiente de la Fuerza Aérea, el de Aviación civil (ANAC) y los colaboradores civiles del SMN. Diferenciación no sólo en términos económicos – por la disparidad de salarios y acceso a beneficios – sino fundamentalmente a nivel simbólico por la desvalorización del personal contratado directamente por el SMN, debilitando el “sentido de pertenencia” a la institución. Algunas frases enérgicas pusieron de manifiesto la incomodidad: “Los meteorólogos siempre están de prestado” o “ANAC y FFAA conviven con nosotros, pero ellos hacen la diferencia, se ninguna a los observadores meteorológicos”. Los testimonios permiten entrever ciertas estructuras que prevalecen dentro de un mismo espacio y que es vivido en términos de desigualdad por los actores, marcando una frontera por momentos infranqueable, definida por el rotulo de status y adscripción: ya sea a una dependencia militar o a un régimen civil, e incluso si se es personal contratado o de planta permanente.

La alteridad se ve manifiesta en el vínculo con un otro diferente dentro de un espacio común de convivencia. Aquí es donde se marcan ciertas categorías de pertenencia, basadas en la diada militar / civil: “En la parte económica, por ejemplo, el suplemento de seguridad operacional generó una separación económica entre la parte civil y FFAA, con quienes estamos trabajando codo a codo” (notas de campo). Es decir que frente a las mismas ocupaciones se resaltan las diferencias al interior de la unidad, en este caso planteado en términos económicos. “Dentro de una estación hay diferencias de personal y nadie debería sentirse así por cuestiones económicas, hay que convivir, esto hace al sentido de pertenencia hacia el mismo objetivo” (notas de campo). La percepción de esta frontera pone en tensión el trabajo cotidiano, e intenta ser sorteado mediante el cumplimiento de objetivos comunes, que en este caso representa la responsabilidad de la toma sistemática del dato diario y su transmisión a la sede central, compromiso primordial para la emisión de pronósticos.

La segunda cuestión refiere al vínculo entre las estaciones de observación de todo el país y la sede central, eje resaltado como problemático por parte del personal del SMN, especialmente los observadores. Luego del cambio de dependencia a la esfera civil, muchas de las estaciones meteorológicas ubicadas en las provincias se encontraban desprovistas de equipamiento general, con infraestructura inapropiada y deficiencia en términos de comunicación y tecnología. Por ende, el restablecimiento de la infraestructura y condiciones básicas para las estaciones requirió de grandes inversiones y planificación. Muchos de los relatos de los observadores dieron cuenta de las necesidades en términos de infraestructura y su percepción de que las puertas del “central” se encontraban cerradas para ellos.

Frente a la consigna ¿Que es la integración y como la venimos aplicando?, se dispararon momentos de tensión que dejaron en evidencia el debilitamiento de los canales de comunicación entre las estaciones de observación y la sede central:

“Estar en contacto con las necesidades de cada estación y del servicio; unificar los criterios de trabajo; capacitaciones; integración que está relacionado con la marginalidad que tenemos las estaciones del interior. Unificar fuerzas, colaboración, regionalización. Interacción con pronóstico, interior – capital y propiciar el cambio. Si no tenemos buenas estaciones no vamos a obtener un buen

producto. Entonces es importante hacer trabajo de campo y ver las funciones que estamos cumpliendo en el interior” (Representante de estación meteorológica de Monte Caseros).

Las ideas planteadas en el relato destacan con claridad la necesidad de generar cambios sustanciales orientados a mejorar la comunicación y renovar los lazos de colaboración entre “el interior y la capital”, resaltando la importancia de mantener el espacio de trabajo de las estaciones, que en definitiva se reflejará en mejores productos y servicios que se proveen desde la sede central. Además, se hace referencia a esta percepción de “marginalidad” por la falta de soporte al trabajo que realizan los observadores meteorológicos en las provincias. Asimismo, otros relatos focalizaron en la falta de políticas de integración institucionales que se dirijan a construir una identidad común y fortalecer el sentido de pertenencia al organismo a través de la valorización del trabajo cotidiano:

“todos somos parte (del organismo). La des/ integración requiere una política clara, capacitación, instrumental, dinero disponible para llevar adelante las políticas. Cuando nosotros ingresamos al SMN central y centralizar no siempre es integrar, vemos todas las puertas cerradas. Cuando yo he venido al SMN y en los últimos 10 años he visto puertas cerradas, esto no es integrar al otro” (Representante de estación meteorológica).

El ejemplo anterior expresa los diferentes matices que puede tener la integración, desde el acceso a capacitaciones, infraestructura general hasta financiamiento, incluso se manifiesta la percepción de que las puertas del SMN central estuvieron cerradas para el personal de las provincias. Otros relatos también concordaron en la desarticulación del SMN producto de su repliegue durante los años de intervención militar.

Ahora bien, más allá de las expresiones de necesidad y solicitudes realizadas por el personal, las diversas consignas generaron una empatía común, por la gran responsabilidad que tiene la institución en el cumplimiento de sus funciones. El lema de “brindar un servicio a la comunidad”, creo una atmósfera común, uniendo a la comunidad meteorológica frente a una misma visión del compromiso que tiene el SMN con la

sociedad. Esto fue plasmado en los siguientes lemas enunciados en los grupos: “ejercer la soberanía” o “la calidad de los datos hace al prestigio y reconocimiento de nuestra función”. (notas de campo). Desde esta perspectiva, la tarea cotidiana de tomar el dato y que este sea de calidad es parte del andamiaje que configura la principal competencia de su función como integrantes de la institución. La labor diaria en cada uno de los rincones de las provincias evoca un “ejercicio de soberanía”:

“estamos cruzados por muchas diferencias, diversidad espacial, en la preparación, capacitación, diversidad meteorológica, formas de contratación del personal. Sin embargo, podemos superar esto gracias a esta mística que tiene la gente del SMN. 24 hs, 365 días del año, hace 142 que estamos presentes”. (Representante de la Gerencia de Investigación, Desarrollo y Capacitación).

Frente a la identificación de las diferencias que se presentan al interior de la institución, la fusión de los relatos estuvo dada por su larga trayectoria espacial y temporal y las responsabilidades que la competen. La presencia y el compromiso prevalecen frente a los vaivenes que ha atravesado la institución a lo largo de su historia. De esta forma, la pertenencia al SMN, su trayectoria ininterrumpida, el compromiso y la responsabilidad con la sociedad son los estandartes que identifican a la institución. Esta percepción se reflejó en la valorización que hicieron los presentes de la reunión y la expectativa que la misma genera en tanto horizonte de cambio, he aquí algunos ejemplos:

“Los jefes anteriores que yo tuve no conocían la cara del director, me parece que esta reunión es importante. Seguir con este proceso, yo no conocía a Ciappesoni, conocerla a la Sra. directora es un halago. Ojalá se pueda continuar con esto. Laboulaye se vino para abajo en un montón de cosas” (observador de Estación Laboulaye, Córdoba)

“Hay que poner fuerza a lo que hacemos y expectativas, esta reunión es un logro. Yo después de 33 años y mis compañeros, podemos estar en una reunión tan importante. Además, importante es conocernos, intercambiar ideas para mejorar,

integrar(nos) las áreas, mejorar la comunicación” (Observador de Estación Aeropuerto de Ezeiza, Bs As).

“Este encuentro va a crear un ambiente de familiaridad entre todos por conocernos, que a veces estamos aislados, distanciados, incomunicados. Dios está en todos lados, pero atiende en Buenos Aires” (Observador de Estación Bernardo de Irigoyen, Misiones).

Los tres relatos muestran el entusiasmo que generó este primer encuentro entre los participantes que concurrieron de muchas provincias del país y de la sede central, quienes tuvieron la oportunidad de explicitar sus demandas y necesidades, su apoyo y deseo de acompañar este proceso de cambio y apertura institucional. Como resultado de la realización del primer taller participativo en el año 2014, comenzó una etapa de relevamiento de las unidades meteorológicas de todo el país. Desde estaciones cercanas en Aeroparque y Ezeiza hasta Mendoza, Rio Negro, Neuquén, entre otros lugares de Argentina. Se realizaron refacciones en varias de las unidades meteorológicas, puesta en valor y mejora de infraestructura, abastecimiento de materiales, seguridad e higiene y comunicación como acceso a internet¹³. El relevamiento fue realizado por personal de diversos departamentos de la sede central (Prensa, patrimonio, servicio, calidad), y también científicos de disciplinas sociales del SMN. Este es uno de los ejemplos paradigmáticos que plasma el camino de transformaciones que está atravesando la institución. Se percibe en el ambiente la configuración de un nuevo panorama y se refleja fundamentalmente por la llegada de la nueva dirección al SMN.

Investigación y desarrollo: Plan Estratégico SMN 2014-2018

El primer taller participativo en el SMN acogió también la presentación del plan estratégico 2014-2018. La flamante directora junto con todas las autoridades y gerencias de la institución dieron a conocer el “nuevo paradigma”, una visión renovada del SMN asentada sobre tres pilares: “Monitoreo, Pronóstico y Comunicación”, tres de los desafíos

¹³ Boletín de novedades del SMN / noviembre 2016. “Estamos en contacto”. Edición especial Relevamiento Nacional.

más importantes. Los dos primeros son ámbitos clásicos de la meteorología, el “monitoreo” refiere en términos generales al aumento de la cantidad y calidad de las observaciones, no sólo las mediciones convencionales de las estaciones meteorológicas (mediciones in situ y de altura), sino la integración de diversos tipos de tecnología (sensores remotos, radares, estaciones automáticas). El segundo pilar, es la mejora de los diferentes sistemas de pronósticos, avisos meteorológicos a corto plazo (AMC), mediano y largo plazo, asimilación de datos y verificación de los pronósticos emitidos. El tercero, es el más innovador ya que pone el acento en los canales de comunicación con la sociedad, que implica en términos de la dirección: “desarrollar protocolos de comunicación al interior y al exterior del organismo, mejorar la imagen institucional, articular con los usuarios y hacer uso pleno de las redes sociales” (Presentación Directora SMN).



Gráfico 3: Bases del Plan Estratégico 2014-2018

Fuente: SMN Argentina

En su conjunto los pilares del plan estratégico abordan todas las dimensiones de la misión y visión del SMN y fueron la base sobre la cual se planificó la reestructuración del organismo. En la dimensión ideológica el “nuevo paradigma” se orienta a la profundización del cambio de imagen institucional y un discurso que destaca el nuevo rol

del SMN dirigido a (re)posicionarlo como un actor protagónico en el entramado científico-técnico local, regional y global. Si bien el SMN ha sido siempre una institución clave en la producción de datos y emisión de pronósticos, la desarticulación al interior del organismo, su vínculo débil con las instituciones del rango científico y operativo y su alejamiento de la sociedad, lo ubicó durante varias décadas en las sombras, lejos de la escena central. Esta situación se ha ido modificando lentamente con el cambio de dependencia, sin embargo, con la llegada de la nueva dirección estos cambios han tomado mayor impulso, se han acentuado, convirtiéndose en un eje central de la visión institucional.

El primer taller participativo fue la carta de presentación de la nueva política institucional bajo la nueva dirección. Se invitó a todo el espectro institucional y sectorial: personal de la sede central y de las estaciones meteorológicas de todo el país, autoridades gubernamentales del Ministerio de Defensa y otros ministerios, representantes de la academia, científicos y ex trabajadores del Servicio.

Cada una de las gerencias hizo la presentación de su sector, las proyecciones y expectativas en línea con el nuevo paradigma institucional y el plan estratégico 2014-2018. La presentación de la nueva directora fue una de las más esperadas por los presentes y comenzó dando una perspectiva histórica de la institución tomando como referencia una variable: la cantidad de observaciones de lluvia en Argentina, sus vaivenes y los diferentes contextos locales y globales que moldearon la institución. Luego de hacer un breve repaso, cuando llega al año de su ingreso 2014, se explaya: “2014 ¿Dónde vamos?, Los meteorólogos siempre vamos por mas, (la cantidad de mediciones) tiene que crecer exponencialmente, hacer cambios sustantivos. No son los mismos ritmos, momentos del 60’, 2000’. Es un nuevo contexto”. Luego hizo referencia a la estrategia “tenemos que ir por todo, pero de a poco” a través de la implementación de un plan estratégico basado en el trabajo en red y la articulación con proyectos nacionales y regionales: (1) ALERT.AR – pronósticos a corto plazo y alertas – (2) Servicios Climáticos CRC-SAS – pronóstico estacional y colaboración regional – y (3) Proyecto ANTARTIDA – investigación y mediciones en geomagnetismo. Estos tres proyectos, “propios, argentinos”, en términos de la directora, comienzan a ser destacados por su relevancia en términos de investigación y desarrollo y por el rol protagónico que juega el SMN en cada uno cubriendo distintas áreas estratégicas para el avance de la meteorología. A partir de esta presentación, la

difusión de los proyectos colaborativos se empleó como bandera para reposicionar al SMN como la “autoridad meteorológica” en cada una de las escalas que la compete. Se utilizaron diversos medios audiovisuales, folletos, boletines institucionales, videos, redes sociales e intranet para concientizar a los integrantes del organismo y a la sociedad en su conjunto de las tareas que lleva a cabo el SMN. En el caso del Proyecto Antártida, se realizó un video de difusión institucional: “Argentina en la Antártida, apoyo meteorológico para las actividades de organización nacionales e internacionales que posicionan a la Argentina como uno de los países más importantes en materia climática, Antártica y global”. El mismo fue acompañado por un folleto de moderno diseño “El SMN, pionero en el Continente Blanco”, con algunos títulos descriptivos sobre su presencia en la Antártida como proyecto de “Soberanía Nacional y Soberanía Científica”, dada la importancia estratégica en términos de desarrollo de observaciones meteorológicas, estudios de geomagnetismo e investigaciones de cambio climático, y así es expuesto ante la comunidad meteorológica global.

El segundo proyecto, sobre servicios climáticos, es el que compete directamente al CRN3035, brindando soporte al desarrollo del Centro Regional del Clima para el Sur de América del Sur (CRC-SAS), una de las banderas más importantes para a la integración y colaboración regional. Los CRC emergen en tanto nuevas estructuras organizacionales para dar soporte a las actividades que llevan a cabo los SMH a escala local. La innovación de los CRC radica en la exploración de modelos organizativos que trascienden la provisión de servicios climáticos liderados por una única institución y se transforma en un proceso de construcción de conocimiento colaborativo, en red (Hidalgo, 2018). El área de prensa del SMN destacó la visión regional del CRC-SAS en un video corto y folletos de similares características al anterior:

“Argentina y Brasil lideran el Centro Regional del Clima y desarrollan productos y servicios climáticos para Uruguay, Paraguay, Bolivia y Chile. (...Descripción de productos...) Estos son algunos de los productos que elabora el CRC, de la mano de los científicos del Servicio Meteorológico Nacional que lideran este proyecto estratégico y pone a la Argentina y al SMN en el centro de la escena regional”.

El relato permite identificar la preponderancia otorgada a la actividad de Argentina y Brasil dentro del CRC-SAS, ya que ambos países lideran el centro temporalmente, aunque la presidencia recaiga sobre Argentina. En la difusión se destacó espontáneamente el liderazgo de los científicos argentinos en el desarrollo de productos regionales y el rol protagónico de este SMN dentro del CRC. Luego de un tiempo, el video y los folletos fueron retirados de circulación por considerar que resaltaba demasiado el lugar de Argentina dentro del equipo de trabajo regional. Esto fue notado por los integrantes del área de servicios climáticos del SMN, quienes consideran que en el centro predomina un vínculo colaborativo y horizontal, donde todos los SMNs, dentro de sus posibilidades trabajan a la par para la creación de bases de datos conjuntas y elaboración de productos para la región. Más allá de la designación temporal de Argentina y Brasil como responsables del centro, se intenta construir lazos de horizontalidad, por lo tanto, se consideró que destacar el rol del SMN de Argentina por sobre los demás países no reflejaba el giro colaborativo que experimenta la región a través del centro (notas de campo). El esquema jerárquico del CRC-SAS según los propios participantes, es una formalidad, ya que en la práctica se intenta construir un sentido de pertenencia entre las instituciones que la conforman. Es decir que a pesar de que algunos países tengan mayores recursos humanos, materiales e infraestructura y puedan hacer mayores contribuciones, se propicia un espacio transversal para el intercambio de conocimiento.

El último proyecto es Alertar, un convenio de cooperación que involucró a varias instituciones e investigadores del SMN, CONICET e INTA. El objetivo fue el desarrollo de herramientas y estrategias para la mejora de pronósticos meteorológicos para alerta temprano ante eventos severos, que además otorguen valor agregado a la información provista por radares meteorológicos, implementados en el marco del Proyecto Nacional SINARAME¹⁴. Alertar fue una de las banderas más flameadas por el SMN, teniendo como objetivo “fortalecer la capacidad técnica del SMN para mejorar la respuesta ante fenómenos meteorológicos de alto impacto”¹⁵, a través de la mejora del pronóstico de muy corto plazo. El proyecto resaltó el rol del SMN en tanto actor clave dentro del entramado de producción de información e intermediario entre la academia y la sociedad.

¹⁴ SIRANAME, es el Sistema Nacional de Radares Meteorológicos, un proyecto que promueve la fabricación de radares argentinos realizado por la empresa INVAP. <http://www.invap.com.ar/es/espacial-y-gobierno/proyectos-de-gobierno/proyecto-sinarame.html>

¹⁵Presentación de Alertar por la Dra. Paola Salio, directora del proyecto, en el II Taller Pronóstico de Eventos Meteorológicos de Alto Impacto (TPEMAI) – 1-3 de diciembre de 2015.

El resultado de este proyecto fue el desarrollo de un producto denominado “Alertamos”, una aplicación de celular que permite a la ciudadanía reportar eventos meteorológicos ocurridos en su localidad. Alertamos se presenta como un producto del SMN para generar un “conocimiento colectivo” entendiendo al “pronóstico como una construcción social”, en tanto que participan en su creación “usuarios – ciudadanos – científicos” a través de sus reportes locales (folleto Alertamos). En palabras de la directora: “una construcción social significa que un pronóstico tiene que ser compartido con el que lo usa, porque el que lo usa tiene un montón de conocimiento que puede fortalecer y hacer más útil ese pronóstico¹⁶” De esta forma el discurso sitúa a la población como coproductor de conocimiento junto con las instituciones científico-técnicas, donde el diálogo con los usuarios incrementará la utilidad del pronóstico.

La promoción de estas actividades de investigación y desarrollo son uno de los ejes que conforman el autodenominado “cambio de paradigma” que experimenta la institución, impulsado más vehementemente por la nueva gestión, a través de la implementación de acciones orientadas al cambio de imagen institucional. Estos objetivos comienzan a permear las actividades de comunicación y difusión llevadas a cabo, mediante videos, folletos, boletines y capacitaciones, que lentamente reconfiguran el imaginario, las prácticas y representaciones del SMN, al interior y al exterior de la institución.

Redes colaborativas interdisciplinarias e intersectoriales: Las reuniones de tendencia climática trimestral

El cambio de dependencia del SMN de la esfera militar a la civil en el año 2007 disparó otra importante transformación que es la apertura de la institución a la colaboración interdisciplinaria e intersectorial, mediante la realización de las denominadas reuniones de tendencia climática trimestral o reuniones de consenso. La misma se realiza en la sede del SMN, a fin o principios de cada mes y es conducida por el departamento de Servicios Climáticos. 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 se reúnen para

¹⁶Presentación de Dra. Celeste Saulo directora del proyecto, en el II Taller Pronóstico de Eventos Meteorológicos de Alto Impacto (TPEMAI) – 1-3 de diciembre de 2015.

coproducir el pronóstico climático trimestral de consenso (Gráfico 4). Estas instituciones son usuarias intermedias, es decir, utilizan la información que provee el SMN como insumo para la construcción de sus propios subproductos orientados a un sector o región específico. 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 consenso se analiza, interpreta y discute el pronóstico trimestral entre las instituciones presentes, que luego da lugar al consenso y la emisión del pronóstico climático, disponible en la página web del SMN¹⁷.

Las reuniones de tendencia representan un espacio de encuentro para la comunidad operativa, científica y diversos usuarios intermedios, siendo altamente valorado por sus participantes. A las instituciones usuarias les habilita el acceso a información climática, nacional, regional e internacional de gran rigurosidad y vincularla con lo que sucede en Argentina. Las diferentes disertaciones les permiten comprender en qué medida el clima es afectado por las condiciones oceánicas y atmosféricas y conectar esta información con su propia especificidad para la generación de subproductos. Por otro lado, al personal del SMN le permite poner en contexto la información disponible, mediante el intercambio con diferentes sectores, disciplinas e intereses en torno a la información. La presencia de algunas de las entidades usuarias del SMN aporta una mirada a una escala *territorial* propia de la región donde están emplazadas, tal es el caso de la región Comahue donde se encuentra el AIC, o de las provincias que hacen aprovechamiento del Río Bermejo en el norte argentino, como es el caso de COREBE, también las perspectivas más *sectoriales*, como las que puede aportar el INTA con un conocimiento sobre cómo el pronóstico puede influir en la toma de decisiones de los diversos perfiles de productores agropecuarios y FAUBA en tanto articula con el ámbito operativo y pone a su disposición los productos que desarrolla en el ámbito académico.

¹⁷Producto disponible en el siguiente link: <https://www.smn.gob.ar/boletines/pron%C3%B3stico-clim%C3%A1tico-trimestral-dic-2018-ene-feb-2019>

INSTITUCIONES PARTICIPANTES DE LA REUNION DE TENDENCIA CLIMATICA		
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	http://inta.gob.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/autoridades.php
COREBE	Comisión Regional del Río Bermejo	http://corebe.org.ar/web2015/
SMARA	Servicio Meteorológico de la Armada Argentina.	http://www.hidro.gov.ar/
AIC	La Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro	http://www.aic.gov.ar/sitio/home.aspx
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones científicas y técnicas	http://www.conicet.gov.ar/
FAUBA	Cátedra de Climatología Agrícola de la Facultad de Agronomía	https://www.agro.uba.ar/catedras/clima
ORA	Oficina de Riesgo Agropecuario – Ministerio de Agricultura y Alimentación	http://www.ora.gob.ar/
MAGyP	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación	http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/

Gráfico 4: Instituciones participantes de las reuniones de tendencia climática trimestral

Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo

La concurrencia sucesiva de las denominadas “instituciones intermedias” a las reuniones de tendencia es relativamente reciente y data del año 2007, previo a ese año las discusiones de pronóstico estacional se daban a puertas cerradas, sólo con la participación de algunos profesionales del SMN y las instituciones externas recibían la información cuando era publicada oficialmente, en línea con la visión del organismo en ese momento bajo el ala de la Fuerza aérea.

La apertura de las reuniones a los usuarios intermedios pone en el centro de la escena al SMN, ya que, si bien las instituciones pueden mantener acuerdos o diálogos bidireccionales, esta es la única instancia que permite que un amplio espectro de importantes instituciones se vincule de forma recurrente y el articulador más importante es el SMN, generando un espacio de interacción transversal que se fortalece mensualmente (Carabajal, 2016). Durante una Conferencia sobre interdisciplina una ex meteoróloga del SMN exponía sobre las instancias de apertura de la institución a partir del cambio de dependencia y ponía entre varios ejemplos las reuniones de tendencia:

“También 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, 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. Donde ahora el pronóstico es de consenso, entre todas las personas que vienen a las reuniones se genera un pronóstico y 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” (Exposición Dra. Mónica Marino, ex gerente del SMN, Conferencia sobre Interdisciplina. Centro Cultural de la Cooperación año 2010)

El relato destaca la apertura institucional a partir del cambio de dependencia y la creación de este tipo de espacios como legitimadores del trabajo que lleva a cabo el SMN diariamente. De esta forma, las instancias participativas le brindan un marco de legitimidad, credibilidad a las prácticas de conocimiento y los (re)ubica como autoridad meteorológica frente a la comunidad de usuarios intermedios (Cash *et al.*, 2006). Las instituciones participantes son usuarias calificadas de la información, a lo largo del tiempo, la concurrencia a las reuniones y la mayor interacción han logrado construir cierto lenguaje y expertise común que habilita ese dialogo transversal que hace a la esencia del intercambio. (Dilling y Lemos, 2011; Hidalgo y Natenzon, 2014; Kirchhoff *et al.*, 2013; Lemos y Morehouse, 2005; Podestá *et al.*, 2013). Incluso la apertura del SMN fue propiciando acuerdos de cooperación que benefician a todas las instituciones, logrando mayores niveles de integración de cara a los usuarios finales, aquellos que deben tomar decisiones con la información generada.

Para el SMN las reuniones de tendencia representan un caso paradigmático que marca ese rumbo de apertura que después de varios años se plasma en la inquietud por alcanzar a mayor cantidad de usuarios, interés manifiesto no sólo por el SMN sino también por todas las instituciones del rango científico y operativo que participan de la reunión. El objetivo de este espacio es autodefinido como de “coproducción de conocimiento”, donde las discusiones revelan distintas perspectivas, dicotomías e interrogantes que permean el contenido de las reuniones, especialmente cuando llega la discusión final y hay que emitir el pronóstico de consenso. A lo largo de los años de interacción se fueron cultivando vínculos de confianza y horizontalidad entre los presentes, conformando un entramado colaborativo de aprendizaje mutuo. Las reuniones representan para el conjunto de los participantes un espacio de diálogo altamente valorado y la participación de un gran espectro de instituciones científicas y operativas su característica más destacada (Hidalgo y Carabajal, 2018).

La institucionalización del trabajo interdisciplinario

En la actualidad hay una tendencia a reconocer la relevancia de abordar “lo social” a la luz de la brecha entre el avance de la meteorología en la generación de conocimiento y su apropiación y uso por parte de los diferentes “usuarios” (Funtowicz e Hidalgo, 2008). 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. Indagar en el panorama interinstitucional permite identificar cuáles son aquellas organizaciones dentro de la comunidad científica y operativa que consideran el abordaje de las dimensiones humanas un eje prioritario. En este sentido, el SMN ha formalizado la actividad interdisciplinaria mediante la conformación en el año 2015 del área de “Meteorología y Sociedad”. Sin lugar a dudas esta es una de las políticas institucionales que reestructura el camino del SMN hacia nuevas formas de construir conocimiento y vincularse con la sociedad. “Como SMN creamos el Área de Meteorología y Sociedad, que funciona en la Gerencia de Servicios a la Comunidad. Esto es una innovación, somos uno de los pocos países en hacerlo” (Directora del SMN, boletín SMN octubre, 2016). En efecto, la incorporación de científicos sociales al plantel del SMN es una innovación y una oportunidad para aumentar la participación de las ciencias sociales en el abordaje de las “dimensiones humanas” de la gestión del riesgo de desastres, la variabilidad y el cambio climático. El área cuenta con varios científicos sociales – sociólogos, antropólogos, geógrafos – que articulan con organismos nacionales, provinciales y municipales (defensas civiles, departamentos de bomberos, entre otros) y diversos tomadores de decisión para la construcción de protocolos ante amenazas (como inundaciones, emergencias en incendios forestales, caída de ceniza volcánica). Desde sus inicios el área de Meteorología y Sociedad ha capacitado a más de 50 jefes de Defensa Civil, han organizado talleres de divulgación por ejemplo en Lujan y San Antonio de Areco, llevaron a cabo informes sobre eventos severos y han organizado varios talleres participativos denominados: Talleres Interinstitucionales de Pronóstico de Eventos Meteorológicos de Alto Impacto (TPMAD)¹⁸. La mayoría de estas actividades se orientan al rango del pronóstico a muy corto plazo, siendo “la alerta” el producto principal en esta escala: “El usuario al que nosotros llamamos tomadores de decisión dentro del marco del proyecto Alertar son las defensas civiles y los bomberos, que en principio son los que intentan de manera previa preparar la ciudad para un temporal”¹⁹ Muchas de las actividades llevadas a cabo por el área se enmarcaron dentro del proyecto “Alertar”, ya que inicialmente los científicos sociales ingresaron para darle soporte y también

¹⁸ Información del boletín de novedades del SMN de octubre del 2016.

¹⁹ Entrevista realizada a un integrante del área de Meteorología y Sociedad, 10 de nov. de 2016.

proviene de esos proyectos, luego su participación dio lugar al área de meteorología y sociedad. Una de las actividades más importantes que ha desarrollado el área son los TPMAI que convocaron a diferentes actores sociales e institucionales para la mejora de los sistemas de alerta temprana²⁰.

“[El TPMAI] representa una actividad innovadora al hacer del SMN uno de los primeros servicios meteorológicos a nivel internacional en establecer vínculos directos con los tomadores de decisión para elaborar políticas públicas y respuestas a fenómenos severos” (Boletín comunicación interna SMN septiembre 2016).

El relato destaca la innovación que representó la puesta en marcha de los talleres con usuarios y también el cambio de perspectiva y centralidad que adquiere el SMN de Argentina al ser uno de los primeros en implementar estas instancias de diálogo directo con tomadores de decisión para actuar sobre los fenómenos severos.

Entre este conjunto de actividades se conformó el área de meteorología y sociedad ahora ya como estructura independiente al proyecto Alertar. Sin embargo, gran parte de los esfuerzos y resultados del área se han dirigido especialmente al abordaje de eventos de corto plazo. Por su parte, la escala estacional fue abordada por los científicos sociales involucrados en el proyecto CRN3035, quienes trabajaron con el área de servicios climáticos del SMN en la concreción de diversos espacios de diálogo con usuarios del sector agropecuario (Hidalgo y Carabajal, 2018). Se organizaron diversas mesas de diálogo, por un lado, con instituciones operativas y científicas que utilizan la información climática que emite el servicio para generar subproductos orientados a un sector o territorio particular y por otro lado con usuarios finales, esto es asociaciones de productores, bolsas de cereales y asesores de la región pampeana que toman decisiones con la información climática. Asimismo, se llevaron a cabo seminarios itinerantes con pequeños productores caprinos y estudiantes de escuelas secundarias de Santiago del Estero (Carabajal e Hidalgo, 2019). Cada una de estas actividades permitió abrir la institución al diálogo con diferentes sectores sociales, relevar los diferentes perfiles y

²⁰ Estos talleres tuvieron tres ediciones consecutivas: la primera en la Ciudad de Buenos Aires (2014), la segunda en Córdoba Capital (2015) y la Tercera en Posadas, Misiones (2016) (Boletín de Novedades del SMN, octubre 2016).

características particulares, identificar sus necesidades y expectativas en términos de información y productos y hacer visible los servicios que brinda el SMN a la sociedad. En resumen, cada grupo en su escala elaboró diversas estrategias para abordar a los usuarios de forma interdisciplinaria, generándose una división del trabajo entre los científicos sociales del área y los del proyecto CRN3035. Más allá de esta cuestión, es claro que el surgimiento de un área focalizada en lo social, es una innovación que reestructura la forma de construir conocimiento haciéndola más amplia y abarcativa. Como nos comentaba una integrante: “El área de meteorología y sociedad no existe en otro servicio meteorológico, esa es la realidad, y quieras o no para mi es una decisión política también es una decisión epistemológica, es una decisión sobre el estado” (Entrevista realizada a uno de los integrantes del área de Meteorología y Sociedad, 10 de nov. de 2016). El relato destaca que la creación del área y la implementación de la perspectiva interdisciplinaria es producto de la reconfiguración institucional y la voluntad de cambio cristalizada en acciones concretas que reorientan el rumbo del SMN (Carabajal, 2018).

En consonancia con el establecimiento del área de Meteorología y Sociedad y el lugar preponderante de la comunicación en el plan estratégico, a lo largo de los últimos años fue ampliada el área de prensa con la incorporación de una mayor cantidad de profesionales al área. El equipo está formado por comunicadores, meteorólogos, estudiantes, diseñadores y profesionales dedicados a la producción audiovisual. En su conjunto el área aborda la comunicación interna y externa. La primera a través de la creación de boletines internos y la actualización del sistema de intranet para difundir con mayor rapidez las noticias relevantes sobre la institución y las actividades que realizan sus integrantes. Un ejemplo de esta actividad es la emisión de boletines con novedades internas denominados “Estamos en contacto”, de carácter mensual, con inicio en el año 2015. Allí se exponen las actividades que lleva a cabo la institución, cambios en la estructura interna, difusión de la presencia de los integrantes del SMN en eventos de carácter nacional, regional y mundial. Gran parte de la cobertura del boletín se dirigió a la difusión de las actividades de relevamiento en las sedes meteorológicas de todo el país que comenzó en el año 2015, luego del primer taller participativo. En el boletín se difunde la puesta en valor de las estaciones, las capacitaciones que se llevan a cabo en línea con las demandas de los observadores y los profesionales de la sede central, entre otras

noticias importantes. En términos de comunicación externa el departamento de prensa ha incrementado su presencia en las redes sociales, especialmente Twitter, Facebook y YouTube con la difusión de pronósticos, videos cortos sobre cuestiones institucionales, disciplinares y temas de agenda como cambio climático y mayor interacción con medios gráficos y televisivos. Hasta aquí hemos puesto en contexto algunas de las transformaciones institucionales más importantes que ha experimentado el SMN desde su paso a la dependencia civil, sumado al cambio de dirección que además de profundizar varias políticas le ha dado una nueva impronta a la imagen de la institución. Estos cambios han impulsado un giro colaborativo (Balmer et al., 2015; Hidalgo, 2018), ilustrado en el siguiente trabajo con tres importantes movimientos, el primero es la integración institucional, el segundo la apertura de SMN al trabajo interinstitucional y el tercero al trabajo interdisciplinario, reflejados en la (re)construcción de nuevos imaginarios y representaciones del SMN en la sociedad.

Reflexiones finales

Hemos focalizado nuestra atención en el SMN, su proceso de transformación interna, su mayor articulación con el sector científico-técnico y su vínculo con diferentes tipos de sectores sociales y tomadores de decisión. Esta perspectiva fue producto de la magnitud de los cambios que la misma está atravesando desde la transferencia del organismo a la esfera civil, reestructurando la institución y sus prioridades. La nueva visión del organismo tiene como objetivo reposicionarlo como autoridad dentro del entramado de producción y comunicación del conocimiento climático a nivel nacional, como referente regional e interlocutor a nivel global. Estas aspiraciones se cristalizan en nuevas y profundas (re)configuraciones puertas adentro de la institución y hacia la sociedad. Por un lado, en la integración de las diferentes áreas del SMN, especialmente los observadores meteorológicos quienes representan el primer y más importante eslabón del circuito del dato, ya que la generación de mejores pronósticos depende en gran medida de lograr mayor y mejor cantidad de observaciones, por lo tanto, su (re)valorización es clave para el éxito en la provisión de servicios. Por otro lado, una de las innovaciones institucionales ha sido la apertura al trabajo interdisciplinario y la creación de un ámbito formal donde la dimensión social fue tomando un lugar prioritario. La producción de conocimiento

científico robusto y sistemas de información que disminuyan la incertidumbre es una de las mayores inquietudes que direccionan los esfuerzos de la comunidad climática, en todas las esferas de acción, ya que este es el oficio y formación de los meteorólogos. Sin embargo, el SMN ha puesto en un contexto estratégico el fortalecimiento de la comunicación y difusión del conocimiento generado, como procesos paralelos que aportan valor a la tarea cotidiana de la comunidad climática. Abordar ambas cuestiones en simultáneo comienza a tener sus frutos mediante el reconocimiento y la legitimidad de la tarea operativa y científica que lleva a cabo el organismo. La documentación y el análisis de estas transformaciones reflejan cómo las mismas son percibidas por el conjunto de actores sociales, desde los integrantes del SMN, las instituciones participantes de las reuniones de tendencia y los tomadores de decisión, apoyando en su conjunto la nueva imagen institucional. En este entramado comienza a implementarse el “nuevo paradigma” de los servicios climáticos, en tanto oportunidad de repensar cómo comenzar a cerrar la brecha con diferentes sectores sociales que hacen uso de la información. Este desafío es tomado con entusiasmo por el SMN sellando lazos de colaboración interinstitucionales a través de la organización de las reuniones de tendencia, donde entre todas las instituciones del ámbito operativo y científico se coproduce el pronóstico de tendencia climática trimestral. Asimismo, la creación de espacios de diálogo e interacción con tomadores de decisión en diferentes escalas temporales también ha sido clave en la toma de decisión informada, donde la utilidad del conocimiento desarrollado pretende ser construido en un marco de diálogo y participación. La inclusión de científicos sociales en estos desafíos multidimensionales ha aportado nuevas miradas en términos de repensar como desarrollar una ciencia más amplia, no solo en términos epistemológicos sino también políticos. Ya que la producción de una ciencia con impacto y relevancia social solo puede ser lograda cuando todo el espectro de actores e instituciones se apropia del proceso de coproducción de conocimiento.

Bibliografía

Baer, H. a, y Reuter, T. (2015): Brief for GSDR 2015 Anthropological perspectives on climate change and sustainability: Implications for policy and action, (2005) (pags. 1–3)

- 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) (pags. 179–183).
- Balmer, A. et al. (2015): Taking Roles in Interdisciplinary Collaborations: Reflections on Working in Post-ELSI Spaces in the UK Synthetic Biology Community. *Science y Technology Studies*, vol. 28, n° 3, (pags. 3-25).
- Bowyer, P., Brasseur, G. P., y Jacob, D. (2014): The Role of Climate Services in Adapting to Climate Variability and Change. *Handbook of Climate Change Adaptation*, (pags. 1–16).
- Carabajal, M. I. e Hidalgo C. (2020): “Making Sense of Climate Science: From Climate Knowledge to Decision Making”. en *The Anthropocene of Weather and Climate: Ethnographic Contributions to the Climate Change Debate* Paul Sillitoe (Ed). London. Berghahn Books. (En prensa)
- Carabajal, M. I. (2018): Repensando el lugar de la antropología en un espacio interdisciplinario de servicios climáticos en Argentina. En *Encrucijadas Interdisciplinarias*, C. Hidalgo, V. Bianca, y S. Claudia (Eds.) Buenos Aires: CICCUS-CLACSO.
- 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 (pags. 33–49).
- Cash, D., Clark, W., Alcock, F., Eckley, N., y Jäger, J. (2002): Salience, credibility, legitimacy and boundaries: linking research assessment and decision making. Nov, 24.
- Cash, D. W., Clark, W. C., Alcock, F., Dickson, N. M., Eckley, N., Guston, D. H., Mitchell, R. B. (2003): Knowledge systems for sustainable development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(14) (pags. 8086–8091).
- Cash, D. W., y Buizer, J. (2005): Knowledge-Action Systems for Seasonal to Interannual Climate Forecasting: Summary of a Workshop. Report to the Roundtable on Science and Technology for Sustainability.
- 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) (pags. 680–689).

- Funtowicz, S., y Hidalgo, C. (2008):. “Ciencia y política con la gente en tiempos de incertidumbre, conflicto de intereses e indeterminación.” en *Apropiación social de la ciencia* - J. A. López Cerezo y F. J. Gómez González (Eds.)- Nueva. Madrid.
- Fischer, M. (2007): *Four genealogies for a recombinant anthropology of science and technology*. *Cultural Anthropology*, 22(4) (pags. 539–615).
- García, R. (2006): *Sistemas complejos, conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. E. Gedisa, Ed. Barcelona.
- Hewitt, C., Mason, S., y Walland, D. (2012): *The Global Framework for Climate Services*. *Nature Climate Change*, 2(12) (pags. 831–832).
- 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 (CTS)*, vol 9, n°25.
- Hidalgo, C. (2018): *El giro colaborativo en las ciencias del clima: obstáculos para la provisión de servicios en Sudamérica climáticos y cómo superarlos* en *Encrucijadas Interdisciplinarias* - Hidalgo, C. Vienni, B. y Simon, C. (Eds.) 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.
- 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*, 38(1) (pags. 393–414).
- Lemos, M. C., y Morehouse, B. J. (2005): *The co-production of science and policy in integrated climate assessments*. *Global Environmental Change*, 15(1) (pags. 57–68).
- Miles, E. L., Snover, a K., Whitely Binder, L. C., Sarachik, E. S., Mote, P. W., y Mantua, N. (2006): *An approach to designing a national climate service*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(52) (pags. 19616–23).
- Nature. (2015): *Time for the social sciences*. *Nature*, 517, 5.
- National Research Council. (2001): *A Climate Services Vision: First Steps Toward the Future*. Disponible en <http://www.nap.edu/catalog/10198.html>

Organización Meteorológica Mundial. (2009): A global Framework for Climate Services. WCN N°35

Organización Meteorológica Mundial. (2012): Guidelines on Frameworks for Climate Services at the National Level

Podestá, G. Hidalgo, C. y Berbery, H. (2013): Hacia una ciencia del clima utilizable: La investigación en apoyo de servicios climáticos regionales. *Exchanges*, 63(9):, 28–31.

Rebolledo, M. A. (2009): El tiempo, El Clima y el Aire que respiramos. CABA.

Taddei, R. (2008): A comunicacao social de informacoes sobre tempo e clima: o ponto de vista do usuario, *Boletim SBMET*, Ago-dez, (pags. 76–86)

Van der Hel, S. (2016): New Science for Global Sustainability. The Institutionalisation of Knowledge Co-Production in Future Earth. *Environmental Science and Policy*. 61 (pags. 165-75).