



FLACSO
ARGENTINA

MAESTRÍA EN DISEÑO Y GESTIÓN DE PROGRAMAS SOCIALES

**¿OTRO MODO DE HACER CIENCIA?
LOS DESAFÍOS DE IMPLEMENTAR CIENCIA ABIERTA EN
UNA RED CIENTÍFICA SOBRE EL ESTUDIO DE LA
DEGRADACIÓN DE TIERRAS Y DESERTIFICACIÓN.**

Autora: Laura Alejandra Leff

Director de Tesis: Juan Mariano Fressoli

**Tesis para optar por el grado académico de Magister en Diseño y Gestión de
Programas Sociales**

Fecha: 28 de febrero de 2018

Agradecimientos

Tardé. Me llevó muchos años la realización de la tesis. Hoy soy otra persona. Los caminos que atravesé como profesional fueron dando forma a esta construcción y, si bien el tema, perspectivas y enfoques fueron cambiando, el abordaje se mantuvo hasta verse cristalizado en el paradigma de la Ciencia Abierta. En mis inicios, año 2001-2002 mi intención era analizar la participación de los actores/ciudadanos y sus derechos en Políticas Sociales en el marco de un programa del Estado. En ese momento había una proliferación de programas con los que tenía contacto desde mi trabajo en el Ministerio de Desarrollo Social. Mi carrera hizo que luego de unos años me trasladara al Conicet. Allí a través de un contacto cotidiano con la comunidad científica descubrí la poca comunicación que existía con la sociedad en general, y como, si bien en los postulados del MINCYT y el CONICET se intentaba establecer una línea de trabajo en ese sentido, era muy difícil de llevar a cabo principalmente porque no se construían herramientas de política pública para este fin. La participación de los investigadores en su propia definición de cómo construir ciencia o hacer ciencia no se plasmaba en los estamentos operativos.

En virtud de esto, quiero resaltar el trabajo que realicé en el CONICET sobre dos temáticas que despertaron la inquietud y me plantearon interrogantes que hicieron retomara el tema acuciante siempre de “la tesis”. Uno fue la Gestión de Riesgo en Desastres y otro fue la Plataforma Interactiva de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades PLIICS, éste último sobre la publicación de datos científicos en acceso abierto. Las palabras acceso y abierto detonaron en mi cabeza como un recuerdo/reflejo a la que ahora se sumó Ciencia Abierta, de aquella idea/visión acerca de la participación de los ciudadanos en los procesos de construcción de las políticas sociales. En la PLIICS, iniciativa que se fue conformando a lo largo de más de 5 años de trabajo, junto con el colega Ricardo Pluss, donde pude interactuar con una diversidad de actores, y construir una Comunidad de Práctica, con un núcleo de personas que trabaja intensa y específicamente en su área científica de estudio, como en conformar una plataforma para implementar acciones que conlleven al desarrollo de repositorios de datos de investigación para las Ciencias Sociales y Humanidades.

En el Observatorio de Degradación de Tierras y Desertificación, caso de estudio seleccionado para realizar la tesis, no trabajé directamente, si bien colaboré en algunas instancias ya que me parecía muy interesante la metodología de trabajo y la calidad profesional y humana de las personas que lo conforman, y eso me permite hoy poder analizarlo desde una mirada externa.

En este sentido, el CONICET, organismo que integro desde el año 2009 y desde donde crecí en lo profesional, ha sido una institución clave para la consecución de esta tesis, dado que me ha permitido crear y recrear, reconociendo mis aportes y colaborando en el acceso a la información necesaria para llevarla adelante. Tuve la gran fortuna de integrarme al organismo en un momento histórico en el cual la ciencia y la tecnología se convirtieron en elementos estratégicos de política de estado.

Debo agradecer muy especialmente a mi director Mariano Fressoli por proponerme nuevos horizontes e interrogantes sobre mi objeto de estudio, por su interés en mi propuesta, su generosidad y su atenta lectura.

En el transcurso de este trabajo he recibido la inestimable colaboración de Guillermina Actis y Mercedes Najman, que no sólo me ayudaron sino que toleraron mis constantes y ansiosos requerimientos con mucha paciencia.

Agradezco a todos los entrevistados, sus testimonios me permitieron elaborar una mirada comprensiva y profunda de su dinámica de trabajo en Red: Elena Abraham, Donaldo Bran, Mora Castro, María Laura Corso, Juan Gaitán, Cristina Camardelli, María Cecilia Rubio, Darío Soria y Almut Therburg. A Vanina Pietragalla y al recién llegado Franco por su amistad.

También expreso mi inmensa gratitud a Marita García, quien compartió el entusiasmo como el desasosiego durante varios años donde mi tema de tesis iba cambiando. Ella fue mi sostén constante tanto en lo profesional como en lo personal. Por su amplia generosidad, lucidez, entusiasmo y por sobre todo su cariño.

A mis amigos colegas del CONICET, quienes me acompañaron y apoyaron en todo momento, y que hicieron que sea un gusto ir a trabajar todos los días: Guillermina Actis, María Laura Arrascada, Alberto Brero, Ramiro Fernandez, Pablo Moschen, Cintia Romero, Dulce Zabalo y Nicolás Zucco. Muy especialmente a Silvina Aquino por su paciencia y tolerancia.

Agradezco enormemente la contención y afecto de mis amigas, con las que nos unió el deporte, para luego continuar con una gran amistad: Lucila Bonaveri, Gabriela Buora, Victoria Lopez, Gabriela Magallanes, Alejandra Mammarelli, Romina Roma y Fernanda Vallone.

A mis amigas, por su cariño y aliento que motorizaron las ganas de seguir adelante: Marisa Bazzini, Alejandra García, Milena Leivi e Ianina Samolevich. Gracias por acompañarme incondicionalmente siempre, y en esta aventura también.

Agradezco a Simón y a Nina.

A Verónica, por su cariñoso estímulo y confianza.

A Susana Goñi por su presencia y afecto que siempre me acompañan.

A mis padres, Cris y Teo, porque aún sin entender muy bien de qué se trataba todo esto, con su cariño y aliento me motivaron en todo momento. Gracias por respaldar con amor y confianza mis proyectos y por haber apoyado siempre mis elecciones y decisiones.

Índice

Agradecimientos	2
Resumen.....	6
Introducción.....	7
El Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación, un caso de Ciencia Abierta.....	11
1. Marco teórico y metodológico.....	17
1.1. Delimitando el concepto de Ciencia Abierta.....	17
1.1.a) Apertura y Colaboración	18
1.1.b) Dimensiones de la apertura	20
1.1.c) Objeto Fronterizo	22
1.2. Un intento de comprender la Ciencia abierta en la práctica.....	25
1.3. Enfoque metodológico.....	26
2. Estado del Arte: Ciencia Abierta, Acceso Abierto y Colaboración.....	28
2.1. La Ciencia Abierta.....	28
2.2. El Acceso Abierto.....	38
2.2.a) El acceso abierto a los datos de investigación.....	40
2.2.b) El contexto Internacional.....	42
2.3. Colaboración.....	45
2.4. Ciencia Abierta y Desarrollo	49
3. Avances en la producción de conocimiento abierto: descripción del caso.....	54
3.1. La experiencia argentina.....	54
3.2. Contexto institucional argentino: las redes temáticas en el Conicet.....	60
3.3. Descripción del Caso de estudio: El Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD)	64
3.4. El trabajo en red a través de los datos.....	75
4. La producción abierta de conocimiento.....	86
4.1. Apertura del diseño metodológico.....	87

4.2.	Apertura de la recolección de datos.....	90
4.3.	Apertura de la comunicación.....	93
4.3.a)	Diferentes estrategias de comunicación.....	101
4.4.	Apertura de la Infraestructura	102
4.5.	Investigar en Red /Los Objetos Fronterizos.....	106
4.6.	Beneficios y Barreras	112
4.6.a)	Colaboración interdisciplinaria	114
4.6.b)	Contribuciones de la Ciencia al Desarrollo	121
4.7	Breves reflexiones respecto al análisis sobre el caso de estudio.....	123
Conclusiones.....		126
1.	Contribuciones del Observatorio Argentino de Degradación de Tierras y Desertificación en términos de Ciencia Abierta.....	127
2.	Los aportes de la Ciencia Abierta al Desarrollo, en el marco del ONDTyD.....	132
3.	La democratización del uso de la información por parte de la sociedad.....	134
Bibliografía.....		138
ANEXO I. Guía de entrevista		146
ANEXO II. Resoluciones.....		149

Resumen

Las prácticas de Ciencia Abierta hacen uso de datos, de nuevas herramientas tecnológicas y pueden construir nuevos canales de diálogo con la sociedad en el marco de un enfoque interdisciplinario y colaborativo que puede facilitar la investigación para el desarrollo. Esta tesis busca aportar conocimiento acerca de los procesos de producción de Ciencia Abierta, prestando especial atención a aquellas prácticas de apertura de la producción del conocimiento científico a partir de un caso de estudio: el Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación.

A través de este caso problematizamos la construcción colaborativa de conocimiento y el desafío a las normas y costumbres científicas formales que implica. Indagamos acerca de los procesos de negociación, herramientas y comunicación entre los diversos actores que colaboran a partir de la construcción teórica del concepto de objeto fronterizo.

Las conclusiones dan cuenta de las contribuciones del caso estudiado en términos de ciencia abierta (barreras y beneficios), destacando los aportes que las prácticas de apertura fomentan para el Desarrollo y el potencial democratizador del uso de la información por parte de la sociedad.

Introducción

El mundo de la ciencia está cambiando. Los científicos se encuentran hoy más conectados que nunca. La existencia de una proliferación de herramientas destinadas a colaborar y compartir plantea una transformación en los modos de investigar.

En Argentina se están desarrollando proyectos de Ciencia Abierta que plantean diversas estrategias de apertura. Tal es el caso de *eBird*¹, un proyecto internacional de ciencia abierta que tiene su versión Argentina. *EBird* a través de una plataforma en red, gestiona y comparte datos de observaciones de aves. Es una herramienta de acceso libre que provee información actualizada de nuestras aves contribuyendo al conocimiento ornitológico y la conservación de las aves y sus ambientes. *EBird* es un claro ejemplo de cómo aprovechar las ventajas de las nuevas tecnologías para conformar una red global de observadores de aves, quienes reportan sus observaciones a una base de datos centralizada. Sus datos son accesibles a cualquier persona. Este conjunto de observaciones provee a los científicos, investigadores y naturalistas amateur, información acerca de la distribución y abundancia de las aves a través de grandes extensiones espacio-temporales. Sus datos pueden ser utilizados en una amplia variedad de aplicaciones, desde resaltar la importancia de áreas protegidas para la conservación, a estudios de evolución o para explorar patrones biogeográficos en las distribuciones de las aves. La base de datos cuenta actualmente con más de 648.000 registros. *EBird* se ha convertido en un caso testigo de ciencia abierta a nivel mundial.

Los datos producidos por proyectos como *eBird* se proponen generar conocimiento que sirva a la conservación de animales y/o a la comprensión de los procesos de cambio climático. En estos casos, la forma de aportar a la solución de los problemas se relaciona con la producción y visibilización de información relevante, a la vez que contribuye a que los ciudadanos se involucren

¹ Fue desarrollado en 2002 por el Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell y la Sociedad Nacional de Audobon.

en la definición de los problemas específicos e inicien acciones concretas. Los científicos en todo el mundo y en distintas disciplinas colaboran con herramientas en línea para crear grandes bases de datos que permiten mapear desde la estructura del universo, hasta los procesos de cambio climático.

En este contexto de transformación que experimenta el campo científico y de producción de conocimiento, surge el interrogante acerca de la posibilidad de utilizar estas herramientas y categorías de la Ciencia Abierta para generar procesos de apertura y colaboración en proyectos interdisciplinarios vinculados a temáticas de desarrollo sustentable.

El movimiento de “ciencia abierta” se ha desarrollado en reconocimiento de la necesidad de fortalecer el diálogo y el compromiso de la comunidad científica con la sociedad para hacer frente a problemas actuales mediante la formulación recíproca de los temas, diseño, ejecución y aplicación colaborativa de la investigación (ICSU, 2016). Las prácticas de ciencia abierta tienen un gran potencial para contribuir a la solución de problemas de desarrollo porque incrementan la eficiencia y el impacto de la investigación al hacer un uso más equitativo, democrático y eficiente del conocimiento (Arza y Fressoli, 2016; Nielsen, 2012; Cribb y Sari, 2010).

En los últimos años se ha producido una suerte de revolución en la forma de producir y compartir información en cuanto a los volúmenes de datos generados, especialmente por la utilización de equipamiento científico de alta complejidad (sistemas automáticos de captura). La posibilidad de compartir estos datos de investigación de manera integrada facilita el abordaje interdisciplinario de múltiples problemáticas con impactos socio-ambientales amplios y consecuencias directas sobre la innovación y el desarrollo. Estas problemáticas ocupan un lugar central en las agendas políticas a nivel global (por ejemplo la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Comisión Económica de la Unión Europea UE, entre otras) y por lo tanto, cuentan con grandes fuentes de financiamiento para su abordaje. Sin embargo, es

preciso resaltar que su resolución requiere el desarrollo de ambientes donde prime la colaboración interdisciplinar.

Las nuevas herramientas digitales potencian la colaboración, el análisis y la representación gráfica de los datos, aportando información de calidad de gran utilidad para los responsables de la toma de decisiones y para la investigación científica. La combinación atractiva y poderosa de una práctica colaborativa y de las nuevas tecnologías incrementa las posibilidades de generar nuevo conocimiento, traduciéndose en la construcción de arquitecturas abiertas de colaboración (Arza y Fressoli, 2016). Los datos y recursos abiertos generan un *pool* de conocimientos, que requieren del desarrollo de herramientas tecnológicas que permitan su procesamiento y habiliten la creación de comunidades científicas más abiertas y más transparentes que establezcan puentes con el resto de la sociedad (Nielsen, 2012). Estas tecnologías digitales están a su vez transformando la naturaleza del proceso de investigación en sí mismo, la formulación de las preguntas de investigación y los modos en que estas preguntas son abordadas (RIN/NESTA, 2010).

Sin embargo, en la comunidad científica aún prevalece una lógica que dista mucho de la colaboración y cooperación que estas nuevas herramientas habilitan. Los científicos se mueven en un complejo set de culturas en donde es importante no solo la comunicación y la diseminación de su trabajo, sino también el registro de lo realizado y el reconocimiento y estima de sus pares. Estudios recientes de Leahey, Beckman y Stanko (2016) señalan que las propuestas de colaboración interdisciplinaria despiertan temores y dificultades en la comunidad científica frente a procesos de apertura y colaboración con el público.

El presente trabajo busca aportar conocimiento acerca de los procesos de producción de Ciencia Abierta, prestando especial atención a aquellas iniciativas de apertura de la producción del conocimiento científico a partir de un caso de estudio: el Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación. El caso de estudio seleccionado, nos permite reflexionar

sobre la construcción colaborativa de conocimiento tanto entre investigadores que participan de redes temáticas científicas, así como entre investigadores y la sociedad.

En este sentido, entendemos a la colaboración científica en términos de colaboración interdisciplinaria, que no solo es motorizada desde la academia sino que además brinda respuestas a los tomadores de decisión que abordan problemáticas complejas que vinculan temas sociales, económicos y ambientales.

Por otro lado, la colaboración abierta introduce y posibilita la noción de ciencia ciudadana. La misma hace referencia a formas de colaboración entre científicos y ciudadanos, principalmente en la recolección de datos por voluntarios o amateurs. Son proyectos que utilizan colaboradores no expertos permitiendo amplificar la capacidad de monitoreo y generando grandes volúmenes de datos de manera económica y confiable. Los esfuerzos colaborativos se catalizan vinculando a los científicos con un ambiente diverso donde formular nuevas preguntas y resolver los problemas científicos complejos (Collins y Evans, 2008). Ejemplos como *e-Bird* y otros casos de ciencia ciudadana permiten expandir los límites de los problemas que puedan ser resueltos (Catlin-Groves, 2012; Wiggins y Crowston, 2015).

La Ciencia Abierta no sólo se ha expandido a nivel mundial, sino que también ha comenzado a impulsar cambios en las instituciones y leyes nacionales. En Argentina, tras un debate de más de un año, se promulgó en 2013 la Ley 26.899 de repositorios digitales abiertos, reglamentada en 2016. La misma dispone la obligatoriedad para los investigadores de depositar tanto los artículos publicados en revistas, como los datos de sus investigaciones. La implementación de la ley instala un debate sobre distintos aspectos, entre los que podemos destacar la adopción de herramientas de Ciencia Abierta que promueven estos procesos de apertura entre las instituciones de Ciencia y Técnica.

A lo largo de esta tesis, se exploran los modos en que se desarrollan las prácticas colaborativas en el escenario local con el objetivo de indagar acerca de sus capacidades de fomentar procesos de apertura de la práctica científica. Nos preguntamos acerca del modo en que las prácticas de ciencia abierta facilitan la apertura y la construcción colaborativa de conocimiento. Algunas de las cuestiones en las que pretende indagar esta tesis incluyen: ¿qué implica investigar en el marco de un observatorio interdisciplinario?, ¿qué tipo de conocimiento se produce?, ¿cómo logran trabajar aportando datos comunes, comparables, pero también respetando la identidad de cada equipo de investigación?, ¿cómo participan otros actores no científicos? y ¿en qué medida fue posible generar datos coproducidos entre científicos de diferentes disciplinas?, ¿cómo circula la apropiación del conocimiento científico al interior del observatorio?, ¿cómo se da la transferencia a instituciones que elaboran políticas públicas?, ¿qué herramientas y capacidades es necesario desarrollar y qué desafíos enfrentaron?. Estas preguntas trazan un mapa sobre el cual procuramos avanzar a lo largo de este trabajo.

El Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación, un caso de Ciencia Abierta

Haremos foco sobre un caso de estudio particular que ha implementado prácticas de colaboración científica para el abordaje de una problemática relevante en la agenda política nacional: el Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación (de aquí en más ONDTyD).

El Observatorio es una iniciativa llevada adelante por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y el CONICET. Su misión es conformar un sistema nacional de evaluación y monitoreo de tierras a diferentes escalas (nacional, regional y de sitios piloto) con un abordaje integral, interdisciplinario y participativo². Basado en una red de organizaciones científico-tecnológicas y gubernamentales que proveen datos e información, y a su vez son usuarios de la misma. Entre los

² <http://www.desertificacion.gob.ar/>, consultado en Febrero, 2018

productos generados se destacan mapas interactivos, publicaciones y un repositorio de datos geoespaciales en línea.

Tiene como objetivo el facilitar el acceso a información sobre el estado, las tendencias y el riesgo de la degradación de tierras y desertificación para contribuir a la elaboración de propuestas e impulsar medidas de prevención, control y mitigación, y así mejorar la toma de decisiones en torno a la gestión ambiental a nivel público y privado, y la concientización e información de la sociedad en general. Este objetivo de implementar un sistema de monitoreo permanente se desarrolla a partir de la conformación de una red de sitios piloto que provee de información en terreno.

El observatorio tiene como antecedente un proyecto internacional “Evaluación de la Degradación de Tierras en zonas áridas” (LADA, por sus siglas en inglés). Durante su implementación (2007-2011) se estableció el monitoreo en cinco sitios piloto y se consolidó una relación entre los principales centros de investigación que estudian sobre la temática de la degradación de tierras y desertificación del país.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), deciden continuar esta iniciativa ampliándola a diecisiete sitios piloto en un intento por abarcar la casi totalidad de los ecosistemas de Argentina, y generar un mayor impacto a nivel nacional en cuanto a prácticas de mitigación, prevención y rehabilitación.

La elección de este caso de estudio se vincula con la identificación de ciertas prácticas de ciencia abierta que comienzan a desarrollarse cada vez con mayor intensidad en una iniciativa de trabajo interdisciplinario e interinstitucional, integrado por más de 200 participantes y con apoyo del Estado Nacional. Lo que resultaba novedoso, en este sentido, es que estas experiencias de colaboración abierta, ciencia ciudadana y acceso abierto están ocurriendo enmarcadas en un

proyecto vinculado a la temática del desarrollo sustentable y ambiente como es la degradación de tierras y desertificación.

La combinación de elementos de apertura, participación y sustentabilidad, permite echar luz tanto a nivel institucional como en términos de gestión de proyectos a nivel micro, sobre los beneficios y dificultades de las prácticas de ciencia abierta para la producción de conocimiento y desarrollo.

En la actualidad, las recomendaciones realizadas por instituciones científicas y organismos de desarrollo respecto a la introducción del enfoque de Ciencia Abierta, se orientan a la creación de políticas y a la organización institucional para la implementación de los procesos de apertura. En este sentido, las medidas no se centran en la realización de proyectos, laboratorios o redes científicas que incorporen procesos de apertura (Arza y Fressoli, 2017) ni se han desarrollado de manera prioritaria modelos o guías que faciliten la puesta en práctica de proyectos de Ciencia Abierta en países en desarrollo.

La ausencia de estos lineamientos y de ejemplos de los que puedan apreciarse los beneficios de la Ciencia Abierta, genera obstáculos en la ejecución de las diversas iniciativas llevadas a cabo en el país. Como consecuencia, el desconocimiento y el escepticismo en los resultados de este tipo de prácticas termina caracterizando la actitud de la comunidad científica ante los procesos de apertura.

En este sentido, el análisis que desarrollamos a lo largo de esta tesis, nos permite indagar acerca de los procesos de apertura que el Observatorio genera con el propósito de registrar este tipo de experiencias para próximas iniciativas que involucren Ciencia Abierta en el país.

Los observatorios son definidos por Edwards (2010 citado en Borgman, 2012) como redes de equipos de investigación que comparten un interés temático y llevan a cabo prácticas de

recolección de información relativamente uniforme con variados *stakeholders*. Los observatorios proponen el análisis de datos con el propósito específico de generar conocimiento vinculado con requerimientos de la comunidad científica o por parte de los tomadores de decisión. Particularmente, los observatorios promueven la innovación y el desarrollo a través de la creación de herramientas tecnológicas que son utilizadas para crear y procesar los datos que allí se generan.

El observatorio aquí analizado, se presenta como un espacio de innovación donde se promueve la apertura y se fomenta el diálogo permanente entre diferentes actores para orientar las investigaciones en función de las necesidades y realidades sociales, con el propósito de contribuir al alcance de los objetivos de desarrollo sostenible. En virtud de ello, el observatorio parece presentarse como un ejemplo de práctica científica que desarrolla formas novedosas para fomentar la tan mentada vinculación entre la ciencia y la sociedad.

En este sentido, la sistematización de la experiencia del ONDTyD puede constituir a futuro, un insumo para comprender los beneficios y obstáculos que surgen durante la implementación de proyectos científicos interdisciplinarios que buscan contribuir a alcanzar los objetivos de desarrollo sustentable (ODS), particularmente el objetivo 15, a partir del cual los países se comprometen a promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.

El presente trabajo busca aportar reflexiones acerca de los procesos de producción de conocimiento implementados en el Observatorio de Degradación de Tierras y Desertificación, planteando si la Ciencia Abierta, en términos de apertura y colaboración, puede mejorar los abordajes a las problemáticas vinculadas al desarrollo.

El objetivo general de la tesis es comprender cómo las prácticas de apertura y ciencia abierta facilitan la construcción colaborativa de conocimiento, entre actores integrados en una red temática que aporta insumos a los tomadores de decisión (actores gubernamentales en los diferentes niveles: nacional o supranacional, provincial y local).

Entendemos por prácticas de apertura, una dinámica de producción abierta y colaborativa de conocimiento y datos entre actores científicos y no científicos. Este proceso se ve acelerado por la difusión de las nuevas tecnologías de información y comunicación que posibilitan el compartir.

En cuanto a los objetivos específicos, la tesis se propone: a) Identificar los actores que integran la red y determinar los roles que fueron adquiriendo en la producción de conocimiento, b) analizar las características que asumen los procesos de negociación entre los distintos actores, c) contextualizar y comprender las prácticas que adoptan las redes temáticas que tienen como objeto producir conocimientos con el fin de resolver problemas complejos, d) caracterizar el tipo de conocimiento que la red produce y en qué medida las prácticas de apertura favorecen (o dificultan) la colaboración en su producción y por último, e) describir y analizar las diferentes dimensiones de los procesos de apertura en las diversas etapas de producción de conocimiento.

El trabajo se organiza en cinco capítulos. El primero da inicio a la exposición del marco conceptual y teórico sobre el que se parte para observar la problemática en cuestión. El segundo capítulo realiza una revisión de la literatura de los estudios sobre Ciencia Abierta con el propósito de reponer sus diversos enfoques y definiciones. En este sentido, se introducen los principales conceptos del movimiento de acceso abierto y se focaliza en las características que ha asumido la apertura a los datos de investigación científica en experiencias a nivel internacional. El tercer capítulo re-orienta estos debates hacia el escenario local argentino, explorando los avances que han surgido a partir de la sanción de la Ley de repositorios digitales y las políticas desarrolladas por los organismos de Ciencia y Tecnología. Particularmente, se destacan algunas iniciativas de

gestión de datos científicos de investigación en acceso abierto, en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) y en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), y de trabajo colaborativo a través de la presentación al programa de Redes de Investigación Orientadas a la Solución de Problemas. Finalizando el capítulo, se introduce el caso de estudio: la experiencia del Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación. En el capítulo 4 nos adentramos al análisis de las características que asumen las diferentes dimensiones de apertura vinculadas a la noción de Ciencia Abierta en las etapas de investigación del caso del ONDTyD. Procuramos identificar el alcance de dichos procesos de apertura y colaboración, identificando y analizando los principales desafíos que enfrentaron.

El análisis de caso nos permite entender de manera operativa, cómo se produce la colaboración en la práctica de una experiencia concreta. A la vez, identificar prácticas consideradas “exitosas” habilita la posibilidad de replicarlas en otros entornos disciplinares/interdisciplinares, partiendo de una caracterización de las formas en la que se produce la interacción entre los participantes (Abele, 2011). Por último, se presentan las conclusiones y hallazgos de la investigación a partir de tres ejes de análisis: 1) Las contribuciones del caso estudiado en términos de Ciencia Abierta; 2) Los aportes de la Ciencia Abierta para el desarrollo, en el marco del ONDTyD y 3) La democratización del uso de la información por parte de la sociedad.

1. Marco teórico y metodológico

1.1. Delimitando el concepto de Ciencia Abierta

En base a la revisión realizada sobre la literatura especializada, podemos identificar ciertas definiciones y prácticas de la Ciencia Abierta que han guiado, a lo largo de esta investigación, la caracterización del caso de estudio y su análisis.

El concepto de Ciencia Abierta – de aquí en más CA – se define como un nuevo modo de hacer ciencia a partir de tres criterios: la ciencia debe ser abierta, colaborativa y hecha con y para la sociedad (Masuzzo y Martens, 2017).

Adoptamos una definición de CA amplia y operativa (Fecher y Friesicke, 2014). En este sentido, consideramos que la CA implica un proceso de producción colaborativo de conocimiento científico, que a su vez, presenta una libre disponibilidad de los resultados de la investigación. Las prácticas de investigación bajo el paradigma de Ciencia Abierta, suponen por lo tanto el libre acceso a datos, resultados y protocolos obtenidos en las diferentes etapas del proceso de investigación, permitiendo la colaboración y contribución de diversos actores (RIN/NESTA, 2010).

En relación a los objetivos de esta tesis, procuramos reconstruir una definición amplia del concepto, que dé cuenta de los diferentes procesos de apertura en la producción de conocimiento científico. En este sentido, la CA introduce particularidades a lo largo de todo el ciclo de investigación, ya sea en la definición del diseño y la estrategia metodológica, sobre la formulación de indicadores, en la recolección de datos, a través del uso de herramientas compartidas y mediante la reutilización de los conocimientos producidos, tanto para los datos como para las publicaciones.

La amplitud del concepto de CA resulta muy útil ya que incluye una variedad de suposiciones sobre nuevas formas de crear y compartir el conocimiento científico. Estos movimientos y prácticas que van desde el siglo XIX, como la ciencia ciudadana hasta las nuevas formas que

surgen con el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación, cambian gradualmente la relación entre Ciencia y Sociedad (Nielsen, 2012).

Partiendo de la mixtura de elementos incluidos en esta definición amplia del concepto, buscamos a continuación delimitar algunos de sus componentes y dimensiones con el propósito de clarificar de qué hablamos cuando hablamos de Ciencia Abierta.

1.1.a) Apertura y Colaboración

La apertura y la colaboración aparecen como dos elementos presentes en toda definición sobre Ciencia Abierta, pero ¿qué entendemos por abierto y colaborativo a la hora de producir conocimiento? La ciencia abierta (RIN/NESTA, 2010) surge como una manifestación del movimiento de *software* libre y código abierto (*open source*)³ en relación a la investigación científica. Busca hacer del proceso científico un proceso más abierto, colaborativo, hacia la comunidad científica global mediante la apertura de la producción del conocimiento con otros actores. Compartir abiertamente la producción del conocimiento implica no solo el acceso a la publicación de resultados científicos en sentido amplio -publicaciones, presentaciones a congresos, divulgación y comunicación (acceso abierto)-, incluye además otros procesos de colaboración novedosos basados en herramientas digitales, que permiten el involucramiento de personas provenientes de otras disciplinas y otras actividades (uso del conocimiento amateur), el uso compartido de instrumental científico e infraestructura (*Open Hardware y Software*) y el acceso a datos primarios de investigación (*Open Data*), entre otros.

Resulta significativo el rol que han desempeñado las herramientas tecnológicas. Su libre disponibilidad ha posibilitado la creación de formas abiertas de colaboración entre científicos en la definición de problemas y líneas de investigación (*Polymath*) (Nielsen, 2012). Del mismo modo, ha permitido la participación de ciudadanos en la caracterización y análisis de datos (*Galaxy Zoo*,

³ Sienta un precedente en los movimientos de ciencia abierta en términos de la visión y del modo de trabajo. El método colaborativo de desarrollo de software libre y de código abierto, pone especial énfasis en la manera en que las comunidades se organizan, resuelven conflictos y toman decisiones.

Foldit) (Franzoni y Sauermann, 2014). La libre disponibilidad de herramientas tecnológicas explican también el diseño de *software* e instrumentos científicos de código abierto, como por ejemplo: *software estadístico R* o *contadores geiger* (Pearce, 2012).

La apertura y la colaboración con otros actores – ya sea otros científicos o ciudadanos - desafían las normas y costumbres adquiridas en el quehacer científico tradicional. No sólo eso, a partir de la apertura y colaboración, cada una de las etapas del proceso de investigación enfrenta desafíos específicos en términos de infraestructura, gestión, mecanismos de participación, riesgo de apropiación indebida de resultados, entre otros. Estos desafíos son a su vez diferentes para cada disciplina y algunas de ellas, -como las matemáticas, la astronomía y la ecología- parecen haber avanzado mucho más rápido sorteando algunos de estos obstáculos e incorporando las potencialidades de estos procesos. Esto genera nuevos interrogantes sobre cuáles son los mejores espacios y estrategias para iniciar procesos de Ciencia Abierta, cuáles son las mejores herramientas y las capacidades necesarias a desarrollar, y qué desafíos enfrenta su práctica en determinados contextos.

La potencialidad de los procesos de apertura y colaboración en la producción científica radica en la generación de situaciones donde todos los participantes “ganan”. Los científicos ganan reconocimiento, visibilidad y acceso a nuevo conocimiento gracias al libre acceso a publicaciones, datos y otros materiales que son citados y reutilizados. Por su parte, los usuarios pueden acceder libremente al conocimiento (democratización del conocimiento) e intervenir en la producción científica a través de los procesos de recolección de datos (ciencia ciudadana). Por último, las instituciones financiadoras y los tomadores de decisión ganan en cuanto a la eficiencia -al evitar duplicaciones- y acceso a información relevante para la construcción de políticas.

Tradicionalmente la colaboración se ha limitado a pequeños equipos de investigación trabajando junto a otros colegas, restringiendo el alcance de un aporte más amplio y participativo

por parte de la comunidad científica y de voluntarios y ciudadanos en general (Zwanenberg, Fressoli y Arza, 2017). Las iniciativas de ciencia ciudadana, complejizan esta noción tradicional de colaboración, incorporado la posibilidad de participación de actores no científicos. Se refieren a proyectos científicos que involucran a voluntarios o amateurs en las etapas de recolección de datos. Gracias a la colaboración de actores no científicos, estos proyectos permiten ampliar extraordinariamente la capacidad de generar grandes bases de datos de manera económica y generalmente confiable (Wiggins y Crowston, 2011). En algunas disciplinas como la conservación de especies, la ecología y la astronomía, la práctica de la ciencia ciudadana resulta frecuente.

En relación a los procesos de apertura, recientemente varios proyectos de ciencia ciudadana han comenzado a incluir TICs (Tecnologías de la Información y la comunicación) para la recolección y la validación de la información recolectada. No obstante, como señalan Wiggins y Crowston (2011), el uso de estas herramientas no implica necesariamente la apertura de datos y/o publicaciones (Arza et al, 2017). Los novedosos procesos de apertura de datos implican una transformación sobre la velocidad en que estos datos se producen y se comparten, así como sobre los tipos de recursos que pueden ser compartidos. La apertura de datos (*OPEN*) implica necesariamente la intencionalidad de colaboración (*SHARE*) en la inmediatez del hacer diario (Bartling y Friesike, 2014).

En este trabajo, analizamos las prácticas de apertura promovidas por la CA retomando dos líneas de análisis que nos permiten operacionalizar los conceptos de acceso abierto, colaboración y ciencia ciudadana e identificar variables que ayudarán a explicar estos procesos de apertura en la producción de conocimiento, su circulación y apropiación.

1.1.b) Dimensiones de la apertura

En primer lugar, partimos de la caracterización de las prácticas de apertura según las “dimensiones de la apertura” elaborada por Arza y Fressoli (2017) que combina los aportes de

Arnstein (1969), Humphrey (2006), RIN/NESTA (2010), Bijker (1997) y Law (1973). Esta caracterización define tres dimensiones relevantes (RIN/NESTA, 2010) que permiten identificar los tipos de materiales que se abren, en qué etapa del proceso de investigación, los modos o mecanismos bajo los cuales se realiza esa apertura, hacia qué actores la apertura se orienta y bajo qué términos y condiciones.

- ¿Qué se abre?: Esta primera dimensión de la noción de apertura, permite identificar cuáles son los bienes que se ponen a libre disponibilidad. Si tradicionalmente, los movimientos de acceso abierto fueron muy activos en la apertura del resultado de la producción científica (las publicaciones), recientemente los procesos de apertura se han focalizado en los datos crudos de investigación, los datos refinados, los protocolos, las notas de laboratorio y el diseño de propuestas. En este sentido, se ha puesto el acento sobre generar apertura en las diferentes etapas del proceso y no sólo en las instancias finales.

- ¿Cómo se abre?: Esta segunda dimensión hace hincapié sobre las condiciones bajo las cuales se produce la apertura. El grado y alcance de acceso a los bienes varía según restricciones más o menos explícitas, entre las cuales se incluyen desde la utilización de suscripciones pagas, licencias para el uso o reutilización de materiales o información (Molloy, 2011) hasta aquellas más informales como el requerimiento de disponer de ciertas habilidades o recursos complementarios para aprovechar al máximo el conocimiento compartido. Si bien el paradigma de la CA aspira a la eliminación total o la reducción máxima de estas condicionalidades, es necesario identificar en qué medida aún están presentes en las prácticas de apertura científica vigentes que aquí analizamos.

- ¿Quiénes participan?: El último componente de la noción de apertura propone definirla tomando en cuenta hacia quiénes se orienta el proceso. Las

prácticas de CA implican la apertura de los procesos hacia otros actores: colegas, científicos de otras disciplinas, expertos; como así también interacciones con actores fuera del ambiente académico (conocimiento amateur) y con el público en general. Si bien la CA propone una apertura amplia que favorezca la multiplicidad de habilidades y miradas que permitan fomentar la creatividad y la innovación, podemos encontrar distintos niveles de amplitud en la apertura de estas prácticas al identificar la diversidad de actores que participan de los procesos de producción del conocimiento.

1.1.c) Objeto Fronterizo

En segundo lugar, bajo el supuesto de que los procesos de apertura están atravesados por instancias de negociación entre los diversos actores que participan, retomamos el concepto de objeto fronterizo (Star y Griesemer, 1989), utilizado por Fressoli y Arza (2018) para analizar estas instancias.

La noción de objeto fronterizo fue elaborada por Star y Griesemer (1989) para comprender la producción y circulación del conocimiento entre científicos, conservacionistas y amateurs en el Museo de Ciencias Zoológicas de Berkley. La visión de Star y Griesemer, plantea una tensión en el trabajo de investigación científica como producto de la heterogeneidad de los actores que participan y la cooperación necesaria para generar conocimientos comunes y alcanzar resultados generalizables. Los autores sostienen que en todo proceso de cooperación, los actores provenientes de “diferentes mundos sociales”, deberán enfrentarse a una “reconciliación” de los diversos significados que cada uno le ha otorgado previamente a los objetos y métodos. Esta reconciliación requiere de un esfuerzo de cada parte para trabajar juntos que se evidencia en la traducción, negociación, debate, triangulación y simplificación.

Siguiendo la definición del concepto de Star y Griesemer (1989)

“Los Objetos Fronterizos son lo suficientemente plásticos para adaptarse a las necesidades y restricciones, y robustos para mantener una identidad. Están débilmente estructurados para un uso común pero se vuelven fuertemente estructurados para un uso particular. Pueden ser abstractos o concretos. Adquieren diferentes significados en los distintos mundos sociales pero su estructura es lo suficientemente común para más de un mundo, lo que lo vuelve reconocible. La creación y gestión de los Objetos Fronterizos, constituye un proceso clave en el desarrollo y mantenimiento de coherencia a través de la intersección de los diversos mundos sociales” (p.393).

Los autores distinguen cuatro tipos de Objetos Fronterizos: los repositorios, los tipos ideales, las fronteras convergentes y por último las formas estandarizadas, que permiten la comunicación entre grupos de trabajo que se encuentran dispersos.

Por su parte Wenger y Snyder (2000) elaboraron también una tipología para identificar y diferenciar objetos fronterizos. En primer lugar consideran a los artefactos, entre los que se encuentran herramientas, documentos, modelos compartidos por Comunidades de Práctica, entre otros. En segundo lugar, el tipo de objeto fronterizo que denominan “discursos”, es decir un lenguaje común. El último tipo de objetos fronterizos son aquellos que se identifican como procesos compartidos, ya sean rutinas o procedimientos que facilitan la coordinación de y entre Comunidades de Práctica.

Fressoli y Arza (2018), retoman el concepto de Objeto Fronterizo para demostrar el modo en que determinados artefactos o prácticas pueden vehiculizar la cooperación entre actores sociales que pertenecen a diferentes disciplinas o poseen diferentes capacidades. Estos objetos que se encuentran en la frontera, en la intersección de dos mundos, necesitan de una co-producción de significados por parte de los actores para su comprensión.

Los trabajos aquí revisitados que han abordado el estudio de los objetos fronterizos sirven como modelo para realizar estudios enfocados en procesos de creación de conocimiento en entornos institucionales complejos, como es el caso de la iniciativa que analizamos a lo largo de esta tesis de investigación. Es importante destacar que el caso de estudio, se desarrolla participativamente desde el nivel local hacia el nivel nacional. Son los equipos que conforman los sitios piloto quienes aportan su conocimiento y visión a la construcción mancomunada del Observatorio. La heterogeneidad de actores que caracteriza a nuestro caso de estudio –y que constituye la condición de posibilidad para el funcionamiento de un dispositivo de estas características - está dada en primer lugar por la diversa pertenencia institucional de los actores participantes (CONICET, INTA, Universidades, Investigadores expertos externos, Ministerio de Ambiente). Sumado a lo anterior, los actores pertenecen a distintas disciplinas. Por último, un tercer elemento diferenciador radica en la heterogeneidad de roles o cargos institucionales de los actores (coexisten investigadores de diferentes organismos - CONICET, INTA o Universidades -, personal técnico de apoyo, coordinadores de los sitios piloto, y el personal técnico/político, que en este caso también cuenta con sólidos conocimientos científicos).

Frente a esta diversidad de actores, el concepto de Objeto Fronterizo nos permite comprender los modos en que se intenta gestionar la diversidad y la cooperación en un contexto heterogéneo. A lo largo de esta investigación buscaremos identificar los Objetos Fronterizos que han operado para gestionar la diversidad y cooperación entre el conjunto de actores presentes en el caso del Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación así como los modos en que se han negociado sus significados con el fin de alcanzar objetivos comunes.

Procuramos visibilizar en nuestro caso de estudio, a partir de sus objetos fronterizos, las modalidades bajo las cuales se ha negociado la apertura en sus tres niveles (Arza y Fressoli, 2017): herramientas e infraestructura (prácticas estandarizadas para la recolección de datos), apertura

de datos (repositorios de datos) y comunicación y difusión de los resultados (un lenguaje en común para el diálogo con otros actores, la elaboración de mapas).

1.2. Un intento de comprender la Ciencia abierta en la práctica.

Partiendo de la bibliografía y los debates en torno a las prácticas de Ciencia Abierta, nos preguntamos de qué forma una iniciativa como el ONDTyD ha procurado combinar el incremento de infraestructura junto al de participación. También buscamos identificar aquellas acciones estratégicas que se han implementado para lograr acceso abierto a datos y publicaciones facilitando la participación y/o colaboración.

Profundizar sobre esta temática permitirá echar luz sobre cuestiones propias de la comunidad científica, como ser: ¿para quién resulta útil el conocimiento que se produce?, ¿quién puede acceder a ese conocimiento?, ¿cómo se construye?, ¿cómo se produce la apertura y bajo qué condiciones?, ¿hacia quién este proceso de apertura está orientado?

Como hemos visto, la Ciencia Abierta propone contribuir a la mejora en la elaboración de políticas públicas para el Desarrollo. En nuestro caso de estudio esto parece traducirse en la relevancia de comprender los procesos que generan el deterioro de los suelos con el propósito de garantizar la seguridad alimentaria (ODS 2) y predecir a futuro las acciones humanas. Para este propósito es requisito indispensable la colaboración de todos los actores que se encuentran en el territorio bajo diversos roles. Uno de los objetivos de la tesis será establecer cómo se ha desarrollado esta colaboración entre diversos actores integrando al sector científico, al técnico político y a la ciudadanía. A lo largo del análisis, procuramos entender el funcionamiento de estas nuevas redes de conocimiento y el modo en que este conocimiento se traduce en herramientas para las políticas que faciliten procesos de apertura y participación de diversos grupos en el proceso de producción científica. A su vez, se buscará identificar y caracterizar los procesos de

negociación entre los distintos actores, los cuales provienen de diversas instituciones y poseen diferentes capacidades y experticia para promover dichos procesos de apertura y colaboración.

1.3. Enfoque metodológico

El objetivo del estudio de caso es analizar con mayor detalle las prácticas de la CA. Se busca comprender la dinámica de producción de conocimiento en la interacción de los científicos con otros actores incluyendo instituciones de CyT, ciudadanos, universidades, otros grupos de científicos y organismos de gobierno.

A partir de un análisis de caso abordado desde el enfoque cualitativo, se analizan los avances que han experimentado los participantes del ONDTyD. Nos valemos de datos primarios basados en entrevistas realizadas a los integrantes, así como de información obtenida por fuentes secundarias: documentos (antecedentes, documento de creación, documento base), informes, memorias que recopilan información sobre talleres nacionales y sobre las reuniones de la comisión directiva y acciones de colaboración internacional y beneficios potenciales o latentes identificados como parte del análisis del caso puesto en perspectiva de la experiencia internacional y de la lectura.

Para el estudio del caso se utilizaron métodos de investigación cualitativa. Se realizaron un total de nueve entrevistas semi-estructuradas que involucraron a investigadores y técnicos del CONICET y del INTA, a responsables técnicos de algunos de los sitios piloto, miembros de las comisión directiva, miembros de las comisiones ad hoc, a la coordinadora del Observatorio y a la responsable técnico/política del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, actual representante por Argentina ante la UNCCD. Estas diferentes miradas colaboraron en contextualizar el caso y en poder contar con una perspectiva más amplia y global sobre el proceso de apertura y colaboración.

Las entrevistas semi-estructuradas fueron el principal instrumento de recolección de datos, pero la información así recabada fue complementada con información obtenida por los otros medios mencionados. La guía de la entrevista utilizada se diseñó apoyándose en el marco conceptual descrito en la primera parte de este capítulo. En base a estas categorías se elaboró un cuestionario semi-estructurado, con preguntas abiertas, orientado a recolectar información sobre: orígenes y antecedentes del proyecto, gobierno y funcionamiento del observatorio, investigación (prácticas de producción del conocimiento), apertura de datos de investigación, colaboración, capacitación, infraestructura, financiación y divulgación, beneficios y barreras⁴.

El análisis ha incluido también la utilización de fuentes secundarias como artículos científicos, reportes, notas periodísticas, material disponible en páginas web y materiales audiovisuales tanto de divulgación como periodísticos.

⁴ El cuestionario de la entrevista se encuentra en el anexo 1

2. Estado del Arte: Ciencia Abierta, Acceso Abierto y Colaboración.

El objetivo de este capítulo es describir el Estado del Arte de los estudios sobre Ciencia Abierta. Para ello se realizó una revisión bibliográfica de dicha temática buscando poner en juego los diversos enfoques y definiciones.

2.1. La Ciencia Abierta

La noción de ciencia abierta no es nueva, David (2004) señala que el carácter colectivo y público de la ciencia es el resultado de una serie de procesos ocurridos en Europa durante los siglos XVI y XVII. El autor sitúa el origen de la Ciencia Abierta en la difusión que posibilitan tanto la imprenta como el sistema de mecenazgo de las cortes europeas en la era moderna. La asimetría informacional que existía entre los mecenas y los científicos por el fuerte componente matemático de la nueva ciencia y su sofisticación técnica, imponía la necesidad de someter los experimentos a pruebas públicas frente a otros colegas, dando origen a los primeros procesos de apertura. Estas pruebas públicas constituyen el inicio de un sistema de reputación por referencia, puntapié de las primeras revistas científicas.

Wagner (2008) señala como punto de partida de la Ciencia Abierta a la emergencia del sistema de revistas de ciencias en el siglo XVII, el cual posibilita la comunicación de la ciencia, aunque dicha comunicación se orientaba a un público muy restringido al tratarse de comunicados en latín de los resultados de las investigaciones. A mediados del siglo XIX, el crecimiento de la comunidad científica y su creciente especialización -disciplinar y temática- fue acompañado por la consolidación estatal. La ciencia se convierte en una actividad apoyada por los Estados nacionales, que crean institucionalidad científica⁵. En este sentido, la inversión estatal en actividades de investigación facilita la profesionalización científica permitiendo la dedicación exclusiva a estas tareas. El creciente peso de los gobiernos en el financiamiento de las actividades de investigación,

⁵ Se crean en Europa los primeros laboratorios públicos y se comienza a utilizar el término de científicos conformando incipientemente lo que posteriormente se constituirá en una comunidad.

despertó en muchos casos la necesidad de comunicar los resultados y avances de investigación solventadas con fondos públicos. Por otro lado, la creciente profesionalización y el aumento de la competitividad ligada al prestigio han contribuido a que la ciencia se constituya como un campo específico⁶ (Bourdieu, 2000/1976).

Como hemos visto hasta aquí, algunas de las prácticas que caracterizan a la Ciencia Abierta se remontan históricamente hasta el siglo XVI, sin embargo estas prácticas y las reflexiones teóricas que han despertado han proliferado a lo largo del tiempo. La producción teórica en torno al paradigma de Ciencia Abierta ha avanzado notablemente en los últimos años.

La Ciencia Abierta se asocia con un concepto amplio, contenedor de una variedad de supuestos sobre cómo se realiza la creación del conocimiento y su disseminación. Más que un término “paraguas”, como señala Albagli (2017), la Ciencia Abierta avanza sobre el debate del acceso a la información científica abordando nuevas formas de producción, circulación y apropiación social de la información y del conocimiento en ciencia, tecnología e innovación. El concepto de Ciencia Abierta ha ido evolucionando y transformándose a partir de los cambios asociados al uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación y de las posibilidades que las herramientas en línea generan (Nielsen, 2011). La urgencia y la complejidad que revelan las nuevas formas de abordar problemas, los nuevos conocimientos y otras formas de producir ciencia han contribuido al desarrollo de este concepto. La Ciencia Abierta implica un doble movimiento: *“por un lado, se trata de aumentar la visibilidad, el acceso y la velocidad de la producción y circulación del conocimiento científico. Por otro, se trata de aumentar la base social de la ciencia, otorgando una mayor porosidad a su relación e interlocución con otros tipos de*

⁶ Bourdieu define el campo científico como un sistema de relaciones objetivas entre las posiciones adquiridas (en las luchas anteriores) es el lugar (es decir, el espacio de juego) de una lucha de concurrencia, que tiene por apuesta específica el monopolio de la autoridad científica, inseparablemente definida como capacidad técnica y como poder social, o, si se prefiere, el monopolio de la competencia científica, entendida en el sentido de capacidad de hablar y de actuar legítimamente (es decir, de manera autorizada y con autoridad) en materia de ciencia, que está socialmente reconocida a un agente determinado.

saberes y agentes cognitivos” (Albagli, S., 2017, p. 661). Bartling y Friesike (2014) consideran que estas transformaciones enmarcadas en el concepto de Ciencia Abierta, implican una segunda revolución científica, que trae aparejados cambios en las prácticas de la investigación.

Neylon (2017) sugiere que la cultura científica occidental opera sobre dos planos. Por un lado, genera interoperabilidad entre quienes poseen valores compartidos, pero por otro, contribuye a la creación de nuevos grupos disciplinarios que crean divisiones y conflictos entre los miembros. La comunidad científica trabaja sobre esta tensión entre la exclusión, los límites necesarios que definen a un grupo y le otorgan identidad, reconocimiento y prestigio, y el acceso y apertura dado por la producción de interacciones que surgen por el relajamiento de estos límites. El autor problematiza la noción de la apertura en ciencia a través de una caracterización donde discute la idea de “vuelta al pasado, o a los valores centrales de la ciencia”. Su argumentación se sustenta en la idea de apertura como elemento que otorga sustentabilidad a la ciencia. Pero esta apertura no debe ser entendida como un valor en sí misma. El autor intenta ser disruptivo planteando que la aspiración de apertura en la ciencia puede volverse una posición conservadora, *the new status quo*, pero señala que “esta época que estamos viviendo es una oportunidad sin precedentes para la ciencia y la academia” (p. 16). El desafío es poder adaptar las instituciones a un nuevo diseño donde el acceso, la inclusión y la diversidad se constituyan en los valores de un sistema de conocimiento científico accesible.

Desde un punto de vista contemporáneo, la Ciencia Abierta ha ganado terreno con la popularización de internet (Sheliga y Friesike, 2014). A pesar de no ser un término nuevo, los desarrollos tecnológicos recientes le han incorporado una nueva dimensión. Las tecnologías digitales constituyen el fundamento tecnológico para la forma contemporánea que adquiere la Ciencia Abierta. Éstas permiten que científicos de todo el mundo compartan sus descubrimientos y conocimientos y colaboren en modos innovadores, inimaginables previamente (Meyer y Schroeder, 2013).

La relevancia de los avances sobre Ciencia Abierta, así como las reflexiones teóricas que han buscado definirla y explorar sus impactos, se relaciona con su fuerte incidencia social. En este sentido, la Ciencia Abierta resulta un tema de interés no solo para los científicos, sino también para los *policy makers* y para el público en general (Sheliga y Friesike, 2014). A nivel internacional, se destacan los trabajos de investigación que han realizado sobre diversos aspectos de la Ciencia Abierta autores como David (2004), Nielsen (2011), Bartling and Friesike (2014); así como también el interés y apoyo a las prácticas de Ciencia Abierta por ciertas instituciones, organismos de financiamiento y policy makers como el National Endowment for Science, Technology and the Arts NESTA (RIN NESTA, 2010), OCDE (OECD, 2015) y la UE (Commission High Level Expert Group on the European Open Science Cloud, 2016).

Bartling y Friesike (2014), definen a la Ciencia Abierta como *“una cultura científica caracterizada por su apertura, donde investigadores comparten sus resultados de manera casi inmediata y a una audiencia mayor”* (p. 10). Por su parte la OCDE (2016) indica que *“ciencia abierta en su sentido más amplio se refiere a los esfuerzos para hacer que el proceso científico sea más abierto e inclusivo a todos los actores relevantes, dentro y fuera de la comunidad científica, como lo permite la digitalización”* (p.7). La Royal Society, la sociedad científica más antigua, define la Ciencia Abierta como los datos abiertos, disponibles, inteligibles, accesibles y datos utilizables combinado con el acceso abierto a las publicaciones científicas y la comunicación efectiva de sus contenidos (The Royal Society, 2012).

Gagliardi, Cox y Li (2015), buscan una definición integral del concepto, por lo que retomando los trabajos antes mencionados, describen a la Ciencia Abierta como *“un movimiento que involucra a científicos, organizaciones de investigación, organismos de financiación, empresas y público en general en la ciencia, que afectan la forma en que se realiza el trabajo científico y se caracterizan por un amplio esfuerzo de colaboración en cada etapa del proceso de investigación. La Ciencia Abierta implica un enfoque general de mayor divulgación de la ciencia, bien sea a*

publicaciones o datos de investigación; nuevos métodos de publicación de hallazgos o procesos científicos, el creciente número de lectores de blogs científicos y el aumento de científicos ciudadanos que participan en proyectos de investigación científica” (p. 1).

Por su parte, Arza y Fressoli (2016) buscan realizar una definición operativa del concepto que les permita analizar algunas experiencias en nuestro país. Sostienen que *“la ciencia abierta se define desde el hacer, es una práctica, que plantea el compartir un pool de ‘recursos’: las publicaciones, los datos de investigación, las metodologías, las herramientas de análisis, y también las agendas de investigación, el análisis y la interpretación de los resultados” (p. 7).* Para identificar esas prácticas, Arza y Fressoli (2017) delimitan a la Ciencia Abierta como la producción científica que es desarrollada y comunicada de modo que permite que otros contribuyan y colaboren con el esfuerzo de investigación. Los datos, resultados y protocolos obtenidos en las diferentes etapas del proceso de investigación son puestos a libre disposición. Apertura implica el compartir, abrir de una determinada forma que sea comprensible por otros, inclusive por otros no-científicos. Esta apertura va a permitir una nueva forma de producción de conocimiento que promueve instancias de colaboración, incluso por fuera del ámbito científico tradicional .

Es en este sentido que el desarrollo de las infraestructuras tecnológicas como internet, ha permitido que los científicos y sus colaboradores tengan la posibilidad de ver crecer estas construcciones vinculadas a la apertura. El uso de nuevas tecnologías de información y comunicación y las nuevas herramientas que permiten la generación masiva de datos (como los sensores automáticos y drones), plantean una transformación del modo en que los científicos realizan sus descubrimientos al aumentar la escala y los tiempos de los procesos de apertura y colaboración científica. Nielsen, en su libro *Reinventing Discovery* (2011), plantea la potencialidad transformadora de las herramientas en línea. Las herramientas cognitivas transforman el modo

en que se realizan los descubrimientos, expandiendo los límites de las problemáticas que pueden ser abordadas, ampliando nuestra inteligencia colectiva⁷.

Por su parte, el estudio RIN/NESTA (2010) entiende por Ciencia Abierta a la producción de conocimiento científico mediado por una acción colaborativa, que pone en libre disponibilidad los resultados y otros materiales que son parte de una investigación. Se trata de un modo de concebir los procesos de construcción del conocimiento, de producción de conocimiento nuevo, desde un plano de apertura total donde se trabaja en forma colaborativa con diversos actores. El apoyo a este tipo de producción científica se sustenta por dos vías. Por un lado, el estudio sostiene que el conocimiento es un producto de la colaboración social y su propiedad pertenece a la comunidad. El logro de nuevos descubrimientos, se sostiene gracias a una serie de conocimientos adquiridos y acumulados que han posibilitado el estado actual del conocimiento. En segundo lugar, y desde un punto de vista económico, los resultados científicos generados por una investigación financiada con fondos públicos, son un bien público y común que todos deben poder utilizar sin costo alguno.

Como hemos desarrollado hasta aquí, existe una gran cantidad de bibliografía que propone definir y ahondar sobre el concepto de Ciencia Abierta. Bartling y Friesike (2014) han realizado una acabada revisión de estas producciones teóricas con el propósito de elaborar una tipología de escuelas de pensamiento. Sostienen que cada una de ellas enfatiza determinados argumentos, visibilizan e involucran a determinados actores y utilizan determinadas herramientas y métodos.

La escuela pública, pone el foco sobre la accesibilidad en la creación de conocimiento, entendiendo el acceso al conocimiento como un bien público. El argumento central de la escuela pública es que la ciencia debe ser accesible a un público mayor y, sostiene que son las tecnologías

⁷ La inteligencia colectiva (Nielsen, 2012) es una forma de organizar la resolución de problemas a través de un proceso de interacción entre pares on line, que estimula la participación de un rango más amplio de expertos.

las que deben permitir, por un lado, la apertura del proceso de investigación y, por otro lado, preparar esos productos de la investigación para los intereses de los no-expertos. La noción de ciencia ciudadana, término acuñado por Irwin (1995) concibe una ciencia orientada a problemáticas e intereses sociales cuya práctica se lleva a cabo por fuera de los espacios tradicionales de producción de conocimiento, habilitando la participación de actores que no tienen membresía científica y/o no recibieron entrenamiento científico formal. Se destaca, el valor del conocimiento que poseen los ciudadanos para beneficio de la ciencia y reconoce el aporte sobre un conocimiento puntual que pueden realizar participando del diseño y análisis de la investigación. La incorporación de “no científicos” al proceso de investigación lleva a Catlin-Groves (2012) a decir que los ciudadanos científicos se convierten en “sensores ciudadanos”, por la recolección de datos de calidad y en un volumen tal que no podría ser replicado por un equipo de investigación determinado; permitiendo abordar algunas problemáticas que sin ellos no podrían ser resueltas. Una de las cuestiones que posibilita la ciencia ciudadana es el activismo de datos (Fressoli y Arza 2016). Se basa en la producción colectiva de datos como herramienta de denuncia ante situaciones de injusticia social o ambiental. Una diversidad de técnicas, desde talleres participativos hasta sensores, pasando por diferentes tipos de aplicaciones web o motores de búsqueda, se usan para producir y analizar rápidamente información desperdigada online. El objetivo de estos proyectos es visibilizar problemas sociales y ambientales, empoderar a los actores que los padecen para demandar respuestas a las autoridades.

La segunda escuela identificada es la democrática, la cual se caracteriza por enfatizar el acceso al conocimiento como un derecho. Esta perspectiva entiende el acceso en términos de derechos y asume como supuesto que el acceso al conocimiento está distribuido desigualmente. Focaliza en la capacidad de acceso a los productos de la investigación, publicaciones y datos, materiales fuente, representaciones digitales y otros materiales. Este acceso a los recursos de la actividad científica emerge con el movimiento del acceso abierto que será abordado con mayor

detenimiento en el próximo apartado. El acceso abierto fomenta la disponibilidad de la información científica sin ningún tipo de restricciones. En este sentido podemos enmarcar al acceso abierto en la escuela democrática.

La tercera corriente, denominada escuela pragmática, considera los beneficios de la Ciencia Abierta en cuanto a su capacidad de alcanzar mayor eficiencia en la producción del conocimiento. Considera a la ciencia como un proceso que puede ser optimizado a través de, por ejemplo, la modularización de los procesos de creación de conocimiento, abriendo la cadena de valor científico, que incluye el conocimiento externo y permite la colaboración con herramientas en línea.

La cuarta corriente, la escuela de la Infraestructura, plantea como eje central el impacto generado por el desarrollo de la arquitectura informática sobre los modos de producir conocimiento. En este sentido, la Ciencia Abierta es entendida como un desafío tecnológico. Esta escuela analiza casos orientados a la práctica, se focaliza en los requerimientos tecnológicos que facilitan determinadas prácticas de investigación en particular. En 2003 Nentwich acuñó el término *Ciberciencia* para describir la tendencia a utilizar tecnologías de comunicación e información para la investigación científica. Tanto Bartling y Friesike (2014) como Gagliardi, Cox y Li (2015) colocan a la *ciberciencia* en el contexto de la *web 2.0*, aludiendo no sólo al progreso tecnológico que fomenta la interacción y colaboración entre científicos, sino también al cambio cultural que devino del desarrollo del código abierto (*open source*). En este sentido, los autores destacan que las prácticas de apertura y participación inspiradas en el movimiento *open source*, son desarrolladas en la actualidad buscando compartir datos, publicaciones y problemas (Fressoli y Arza, 2016).

Estas cuatro escuelas⁸ deben ser entendidas como un juego entre individuos y herramientas. La infraestructura tecnológica, en este sentido, es un elemento cíclico para todas las escuelas, sería impensable generar datos de investigación abiertos sin los repositorios de datos, o la escritura colaborativa sin los editores en tiempo real de la web. De un modo u otro, las potencialidades de estas nuevas tecnologías contribuyen a cambiar las prácticas científicas establecidas y guardan el potencial de constituir algunas nuevas. Los autores señalan, dentro de la escuela infraestructura, dos tendencias sobre el desarrollo de la infraestructura tecnológica: la primera, denominada *distributed computing*, plantea el uso de la computación para la investigación, mientras que la segunda, denominada de redes sociales y de colaboración para científicos, permiten la interacción y colaboración entre investigadores.

Como podemos observar, y resume el cuadro número 1, se evidencia una diversidad de entendimientos y abordajes respecto a la Ciencia Abierta. Asimismo, estas corrientes identifican una multitud de campos de aplicación, entre los cuales se encuentran el acceso público y abierto como fundamento del conocimiento, la democratización de la ciencia mediante la ciencia ciudadana, o la búsqueda de eficiencia a través del desarrollo de herramientas libremente accesibles para la colaboración, como son las plataformas interactivas.

Cuadro N° 1 Escuelas de Pensamientos en Ciencia Abierta

Escuela de pensamiento	Supuestos centrales	Actores involucrados	Objetivo principal	Herramientas
Pública	La ciencia necesita estar accesible al público	Científicos y ciudadanos	Hacer la ciencia accesible para todos	Ciencia ciudadana, ciencia PR, blogs científicos
Democrática	El acceso al conocimiento está distribuido desigualmente	Científicos, políticos, cientistas ciudadanos	Disponibilizar el conocimiento abiertamente para todos	Ciencia abierta, datos abiertos, códigos abiertos

⁸ En la tipología Bartling and Friesike (2014) mencionan 5 escuelas de pensamiento. Describimos las cuatro de utilidad para el análisis de esta tesis (no se menciona la escuela de la medición).

Pragmática	La creación del conocimiento es más eficiente si los científicos trabajan colaborativamente	Científicos, técnicos	Apertura del proceso de creación de conocimiento	“Wisdom of the crowds ⁹ ”, trabajo en red, datos abiertos, códigos abiertos
Infraestructura	La eficiencia en la investigación depende del acceso a herramientas y aplicaciones	Científicos, técnicos en infraestructuras tecnológicas	Creación de plataformas, herramientas y servicios para científicos abiertos y accesibles	Plataformas y herramientas colaborativas

Fuente: Elaboración personal en base a Bartling y Friesike (2014)

Partir de estas múltiples visiones sobre la Ciencia Abierta, nos permite problematizar en qué medida y de qué modo estas corrientes han sido abordadas y articuladas en los diferentes proyectos de Ciencia Abierta llevados a cabo. En este sentido nos preguntamos de qué forma estos proyectos han procurado combinar el incremento de infraestructura junto al de participación. También buscamos identificar aquellas acciones estratégicas que los laboratorios o centros de investigación han implementado para lograr acceso abierto a sus datos y publicaciones facilitando la participación y/o colaboración. Un aspecto especialmente relevante para Argentina, es la relación entre Ciencia Abierta y Desarrollo. En este sentido, las prácticas de Ciencia Abierta permiten visibilizar los problemas locales, generando un mayor alcance auspicioso en tanto incrementa las capacidades para resolver los problemas sociales (Arza y Fressoli, 2017).

Frente a estas definiciones y conceptualizaciones sobre la Ciencia Abierta, la Red de Ciencia Abierta y Colaborativa para el Desarrollo (OCSDnet) incorpora una visión crítica desde una perspectiva regional. Dicha red está conformada por científicos y activistas que tras varios años de trabajo colaborativo, construyen una mirada diferente que han plasmado bajo un manifiesto. Sostienen que la literatura existente sobre la Ciencia Abierta realiza un planteo que si bien es global, se ha desarrollado casi en forma exclusiva por científicos de países de Europa y

⁹ Se refiere a la participación e interacción entre un diverso grupo de actores, que en tanto grupo heterogéneo pueden abordar determinados problemas mejor que como individuos particulares. (Nielsen, 2012)

Norteamérica. Su argumentación se centra en la Ciencia Abierta como un sistema de herramientas e infraestructuras tecnológicas que promueven la visibilidad de las publicaciones científicas, de la comunicación científica con el público y reducen los costos de la producción científica volviéndola más eficiente. El manifiesto busca apropiarse los conceptos preexistentes relacionados a la Ciencia Abierta, como el de acceso abierto y datos abiertos, entre otros, bajo el intento de resignificarlos para los países de nuestra región, África, Oriente Medio y Asia. Este enfoque instala el tema de las asimetrías financieras, técnicas y culturales y considera que el abordaje denominado tecno-céntrico amplía la brecha entre regiones y contribuye a una mayor exclusión de los actores que poseen recursos limitados. Además, la brecha se profundiza para aquellos sectores de producción del conocimiento científico que se desarrollan en otras lenguas que no son el inglés y bajo otros puntos de vista epistemológicos. En este sentido, es un documento que propone un conjunto de valores para la práctica científica basados en la participación pública y en su aplicación hacia el bienestar de la sociedad y del planeta.

2.2. El Acceso Abierto

Como mencionamos, uno de los aspectos de la Ciencia Abierta se vincula con la mejora en el acceso a los recursos científicos. El acceso abierto se define como la posibilidad de que el conocimiento científico se encuentre de forma inmediata (o en su defecto lo antes posible) disponible para ser utilizado. Surge como movimiento a partir de la Declaración de Budapest en 2002 donde se formaliza la iniciativa que promueve el acceso abierto a los resultados de investigaciones científicas. El acceso abierto considera que el conocimiento científico es un bien común, cuya distribución puede efectivizarse prácticamente sin restricciones materiales gracias a la disponibilidad tecnológica (internet). El objetivo y beneficio final del acceso abierto es *“acelerar la investigación, enriquecer la educación, compartir los aprendizajes de los ricos con los más pobres y de los más pobres con los ricos, volver a esta literatura lo más útil posible, y establecer los*

fundamentos para unir a la humanidad en una conversación intelectual común y en la búsqueda del conocimiento” (BOAI, 2002)¹⁰.

La Declaración de Budapest establece como objetivos del acceso abierto: la disponibilidad gratuita de internet, la posibilidad de que cualquier usuario pueda leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o usar (siempre que el propósito sea legal) sin ninguna barrera financiera, legal o técnica más que las de Internet misma, con la única restricción de dar a los autores el control sobre la integridad de sus trabajos y el derecho de ser adecuadamente reconocidos y citados.

A esta iniciativa siguieron nuevas declaraciones, cabe destacar en el año 2003 Bethesda y Berlín y en 2004 la “Declaración sobre el Acceso a Datos de Investigaciones públicamente financiadas” de la OCDE¹¹.

En Argentina, esta iniciativa se vio impulsada por la Ley 26.899 sancionada en el año 2013 y reglamentada en el 2016, que vuelve mandatorio para aquellos que realizan actividades científicas y tecnológicas con financiamiento público el depósito de sus resultados en acceso abierto en repositorios digitales (publicaciones y datos). Por su parte tanto el MINCyT como el CONICET, han desarrollado experiencias de acceso abierto a datos de investigación. Si bien, anteriores a la ley, nos remiten a la necesidad de abrir el conocimiento científico, tanto a otros investigadores, a tomadores de decisión, como al público en general. En el tercer capítulo de esta tesis se describen los avances de la Ciencia Abierta en nuestro país: los Sistemas Nacionales de Datos del MINCyT, la Plataforma Interactiva de Investigación para las Ciencias Sociales (PLIICS) y las Redes de Investigación para la Solución de Problemas (RIOSP) -principalmente la experiencia del Observatorio de Degradación de Tierras y Desertificación al ser nuestro caso de estudio-, estas dos últimas desarrolladas por el CONICET.

¹⁰ Disponible en <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/read> consultado en febrero de 2018.

¹¹ Disponible en <https://www.oecd.org/sti/sci-tech/38500813.pdf> consultado en febrero de 2018.

2.2.a) El acceso abierto a los datos de investigación

Como hemos señalado más arriba, desde hace algunos años el movimiento de acceso abierto promueve la accesibilidad a la producción científica. El acceso se enfoca principalmente en los documentos textuales (artículos) publicados como resultado final de las investigaciones. Recientemente se ha incorporado una noción más amplia que propone el desafío de incluir no solo las publicaciones científicas sino también los datos de investigación bajo los criterios de accesibilidad.

El objetivo es dotar de mayor visibilidad y servicio a los productos de las distintas etapas de la investigación y a los resultados de la producción científica (artículos científicos y datos de investigación). Desde este punto de vista, se concibe a los datos de investigación como parte de la producción científica. Estos datos emergen en este contexto con identidad propia, como un nuevo producto de la investigación científica de gran valor potencial.

Los datos de la investigación son hechos, observaciones o experiencias en que se basa el argumento, la teoría o la prueba. Los datos pueden ser numéricos, descriptivos o visuales. Los datos o set de datos pueden estar en estado bruto o analizado, pueden ser experimentales u observacionales (FECYT, 2012). Los mismos incluyen cuadernos de laboratorio, cuadernos de campo, datos de investigación primaria (en papel o en soporte informático), cuestionarios, cintas de audio, videos, desarrollo de modelos, fotografías, películas, y las comprobaciones y las respuestas de la prueba. Acompañando a los datos, suele ser relevante toda información sobre la procedencia de los mismos, como por ejemplo la información sobre su recolección -cómo, cuándo, dónde se recogió y con qué instrumentos-. Asimismo, los códigos de *software* utilizados para generar, comentar o analizar los datos también pueden ser considerados datos y resultan igualmente relevantes y necesario su acceso.

La creciente importancia que han cobrado los datos de investigación ha generado un debate sobre la necesidad de resguardarlos y hacerlos accesibles para su reutilización. Los datos han empezado a reconocerse como una fuente de conocimiento propia e independiente de las publicaciones que pueden emplearse en la validación de los resultados de investigación publicados en artículos, para generar nuevo conocimiento y ser explotados por humanos y máquinas de manera interdisciplinar (Leff, 2016). Por otro lado, la gestión de los datos requiere de inversión, personal especializado en la generación y explotación de los mismos y su posterior preservación e interoperabilidad. Compartir los datos no solo posibilita la verificación de los resultados de una investigación sino que permite realizar diferentes interpretaciones o enfoques con una perspectiva distinta a la concebida originalmente, contribuyendo a los avances científicos. En este sentido, la disponibilidad y acceso a los datos de investigación habilita la reducción de esfuerzos y la optimización de los recursos.

Sin embargo, para asegurar esta explotación, los datos deben estar disponibles y accesibles, pero esta apertura presenta características particulares. La naturaleza del dato es más variable y heterogénea y su reutilización dependerá en gran medida de las formas de abordaje de cada disciplina (FECYT, 2012).

En este sentido, las políticas de acceso abierto impulsadas por las instituciones de CyT, deberán contemplar esta característica variada del universo de los datos científicos, y será necesario que en sus diseños se incorpore esta complejidad. La heterogeneidad de los datos de investigación requieren de la participación de una diversidad de actores: por un lado, los investigadores, en tanto expertos que proporcionan la información contextual necesaria para determinar el origen y el ciclo de vida de esos datos, y en segundo lugar los bibliotecarios e informáticos que brindan su apoyo técnico especializado. Resulta necesario, asimismo, que las

instituciones provean a los investigadores de un modelo de plan de gestión de datos¹² que permita ahorrar tiempo y esfuerzo, superando los obstáculos que instala la diversidad entre las culturas específicas de cada comunidad científica. Estas herramientas para la elaboración de planes deben ser simples y sencillas, para contrarrestar con la heterogeneidad de los datos.

2.2.b) El contexto Internacional

Algunos países pioneros en la temática de la apertura han diseñado políticas de gestión de datos de investigación a través del desarrollo de iniciativas destacadas que han abordado la problemática de los datos científicos en los últimos años. Estas políticas se han producido en cada caso bajo una visión particular, ya sea a nivel gubernamental como es el caso de Estados Unidos, a nivel de consorcio de universidades en el caso de Reino Unido, o a través de una comunidad de estados, como es el caso del programa *Horizon 2020* de la Unión Europea.

En el caso de Estados Unidos, la National Science Foundation (NSF) implementa la política de acceso abierto establecida por el gobierno federal en el memorándum de la Casa Blanca del 21 de enero de 2009¹³. Esta orden ejecutiva se impone a todas las agencias del gobierno indicando la prioridad de la transparencia y gobierno abierto, y es luego reforzada por la Oficina de Administración y Presupuesto a los jefes de los departamentos ejecutivos para que lleven adelante acciones específicas en dirección a los principios de transparencia, participación y colaboración.

Siguiendo estas directivas, en 2010 la NSF desarrolla un plan de gobierno abierto donde se compromete a la apertura periódica de los datos de su funcionamiento, incluidos los fondos para investigación y desarrollo. En este sentido, la agencia está obligada a hacer públicos: las prioridades científicas nacionales, las oportunidades de financiamiento de la agencia, los subsidios

¹² Entre las herramientas de planes de este tipo podemos mencionar el DMPTool (<http://www.dcc.ac.uk/dmponline>)

¹³ https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/memoranda_fy2009/m09-12.pdf consultado en julio de 2016

otorgados, los resultados de las consultas por la ley de Libertad de la Información (FOIA), los avances realizados en CyT financiados por la NSF, así como datos estadísticos relacionados con financiamiento y sus resultados, y datos sobre la situación de la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática. Del conjunto de información pública, la solicitud más frecuente ha sido sobre los datos digitales creados como resultado de inversiones en investigación realizadas. En febrero de 2013, la Oficina de Política Científica y Tecnológica elaboró un nuevo memorándum titulado "Aumentando el Acceso a los resultados de la investigación científica financiada por el gobierno federal"¹⁴ que comprometía a todas las agencias federales que dispusiesen de presupuesto para I+D a partir de U\$100 millones a garantizar el acceso público a las publicaciones de revistas evaluadas por pares y a comenzar a desarrollar un plan para el manejo de datos científicos (*Data Management Plan*) en formato digital. Este plan solicita a los investigadores precisiones sobre el manejo y preservación de los datos, así como sobre las restricciones legales al acceso público que estos pudiesen tener (privacidad, confidencialidad, seguridad pública o nacional). Posee carácter de obligatorio para todas las solicitudes y propuestas de financiamiento a partir de enero de 2011.

El plan general de la Agencia para dar cumplimiento al memorándum, fue aprobado por la Oficina de Política CyT y lanzado en marzo de 2015. Consiste en la integración en un sistema unificado de publicaciones, datos y otros resultados de las investigaciones que financian. Hasta el momento, el alcance de la política de acceso abierto de la NSF contempla artículos, papers, datos y productos asociados a resultados de investigaciones financiadas por la agencia, sujetos a los requisitos del plan de manejo de datos implementado en enero de 2011.

Por su parte, la Unión Europea financia proyectos de investigación internacionales donde se fomenta la colaboración de países de distintas regiones, con lo cual la implementación de este

¹⁴ https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/ostp_public_access_memo_2013.pdf consultado en julio de 2016

tipo de políticas ha sido ejercida mediante los programas de investigación e innovación que impulsa la organización, insertas en un Programa Marco para el período 2014-2020 denominado *Horizon 2020*. Su implementación se inicia en 2016 bajo un programa piloto de acceso abierto a los datos de investigación recolectados durante la investigación financiada por fondos públicos, para así alcanzar una visión global de las principales iniciativas y registro de repositorios de datos de investigación. El programa *Horizon 2020* contempla proyectos que se inscriben en diversas áreas: Tecnologías Futuras y Emergentes, Infraestructuras de investigación, Liderazgo en tecnologías industriales y de capacitación, Energía eficiente, segura y limpia, Acción por el clima, medio ambiente, eficiencia de los recursos y materias primas, Europa en un mundo cambiante, sociedades inclusivas, innovadoras y reflexivas, y Ciencia con y para la Sociedad. Se excluye la participación de aquellos proyectos que por motivos de protección de la propiedad intelectual o de datos personales, o por el peligro de afectar a la seguridad, no puedan dar acceso abierto a los datos que resulten de la investigación. La prueba piloto alcanza un financiamiento de 3 mil millones de euros (20% del presupuesto de 2014 - 2015) y se implementa partiendo de determinados requisitos y pautas. Los datos de investigación deben depositarse, preferiblemente en un repositorio de datos de investigación, adoptándose medidas que faciliten el acceso, explotación, reproducción y diseminación de forma gratuita para cualquier usuario a estos datos de investigación. Para ello sugieren, la manera simple y efectiva de hacerlo al asignar la licencia de *Creative Commons* (CC-BY o herramienta A0) a los datos depositados.

Por último, el sistema científico del Reino Unido conformado por siete consejos de investigación, adopta en el año 2005 una política de acceso abierto. A diferencia de las experiencias descritas previamente, esta es una iniciativa que proviene de un sistema mixto que combina el mandato gubernamental de las agencias financiadoras (UKRCs) con un consorcio de universidades (University of Edinburgh y Glasgow, University of Bath, y el Science and Technology Facilities Council).

La iniciativa en el Reino Unido ha centrado su inversión en el desarrollo y la prestación de servicios para la curación y la conservación a largo plazo de datos de la investigación. Se trata de un área de alta prioridad para una gama de partes interesadas, universidades, investigadores y financiadores de investigación. La creación del Centro de Curación de Datos (DCC), continúa la estrategia de preservación digital y acceso continuo, entendiendo que el abordaje de la curación digital y los desafíos que despierta, no deben ser llevados adelante por una sola institución o disciplina. Este centro ha crecido, pasando de la exploración y desarrollo de determinadas herramientas para la curación de datos hacia un renovado enfoque en la construcción de capacidades de las personas.

Como conclusión, a la vista de estas experiencias podemos señalar que el modo de implementación de las políticas de acceso abierto a los datos de investigación se encuentra en estrecha vinculación con las modalidades en que se organiza la financiación de la ciencia en cada país. Son las instituciones científicas financiadoras las que definen las políticas y establecen las pautas y la infraestructura necesaria y adecuada para posibilitar el acceso abierto y la reutilización de los datos de investigación.

2.3. Colaboración

Como señalamos en el apartado anterior, el acceso abierto aumenta las posibilidades de compartir y de colaborar (Arza y Fressoli, 2017). El acceso a publicaciones, datos, notas de laboratorio, infraestructura y desarrollos tecnológicos amplían los alcances de la colaboración. La literatura aborda el concepto de colaboración desde la óptica de la Ciencia Abierta partiendo de múltiples dimensiones.

Existe una tradición de convocar a los científicos para cooperar con los tomadores de decisión, o bien para ayudar a otras comunidades a comprender y dar respuesta a problemas complejos que las sociedades deben enfrentar (Bammer, 2008). La autora plantea un marco de

referencia para pensar sistemáticamente la integración de perspectivas diferentes en la colaboración científica.

La colaboración está promovida desde diversos programas de financiamiento que estimulan la colaboración internacional, interdisciplinaria e intersectorial. De manera complementaria a estas políticas se puede mencionar la colaboración vinculada a las publicaciones. Se observa un creciente aumento en el tamaño de los grupos de autores y colaboradores, transformaciones en los patrones en las redes de colaboración, en las motivaciones y estrategias en las formas de colaboración, en la medición de esta colaboración y en su modo de organización. La autora se pregunta por las variadas razones que hacen que la colaboración ocurra, concibiendo la posibilidad de acceso a determinadas habilidades y conocimientos, a equipos y recursos, la articulación entre distintas disciplinas, el acceso a financiamiento, el aprendizaje sobre una determinada técnica, y por último, la obtención de prestigio, visibilidad y reconocimiento. Pero, señala, que todas las razones que explican la colaboración, pueden resumirse en la riqueza del trabajo conjunto debido a que “el otro” tiene una perspectiva, habilidades, recursos, y atributos que contribuyen en modo relevante hacia la resolución del problema de investigación, tanto en mejorar el entendimiento, como en implementar ese entendimiento en decisiones y acciones. Además, considera el elemento creativo y realza la figura del manager o coordinador de la investigación colaborativa.

Bammer (2008) marca la importancia de establecer límites en la investigación colaborativa, y resalta la necesidad de tomar en cuenta los desbalances de poder entre disciplinas, que pueden conducir a la exclusión o marginación de unas en desmedro de otras.

Por su lado, Nielsen (2012), vincula la colaboración a un determinado uso de herramientas tecnológicas en línea, y a la posibilidad de construir determinadas arquitecturas colaborativas que permitan a los participantes volverse más inteligentes, a través de lo que denomina *design science*

of collaboration, promoviendo una conversación de masa crítica donde se generan nuevos pensamientos; aumenta la ventaja comparativa de cada uno para solucionar el problema de la escasez de tiempo de los participantes y aumentar su volumen de contribución al proyecto. De este modo plantea que las herramientas deben establecer una arquitectura que dirija la atención hacia donde se cuente con mayor capacidad. Y esto, dirá, se logra a través de la modularización del proyecto. La misma plantea un escalamiento en el proyecto, aquí el punto central es que no es necesario comprender todo el proyecto y trabajar en él como un todo, sino contribuir en un aspecto en el que el participante se siente más fuerte. Uno de los primeros modelos de estructura modular para amplificar la inteligencia colectiva fue el desarrollo del *LINUX*, donde se puede contar con participantes trabajando en paralelo en módulos distintos. Plantea la necesidad de trabajar sobre una praxis compartida, donde los participantes deben alcanzar un acuerdo sobre un cuerpo de conocimientos y técnicas.

David (2004) considera que la colaboración científica y tecnológica depende críticamente de tres elementos: el acceso efectivo, los datos digitales de investigación compartidos, y las herramientas de información que facilitan la estructuración de los datos para ser almacenados eficientemente para su búsqueda y recuperación, visualización y análisis de nivel alto. La premisa del argumento de David es que los elementos socio-institucionales son complemento necesario de los elementos técnicos que dan apoyo a las actividades de colaboración. La producción masiva de datos crudos reduce el espacio y el tiempo en que los datos y la información se vuelven accesibles en línea para su análisis y re utilización en nuevas investigaciones. A su vez, produce nuevas formas de colaboración y de producción del conocimiento.

Como vemos, la combinación atractiva y poderosa de prácticas colaborativas junto al uso de las nuevas tecnologías, incrementa las posibilidades de generar nuevo conocimiento. Esto se traduce en la construcción de arquitecturas abiertas de colaboración (Arza y Fressoli, 2016).

Sin embargo, la lógica que gobierna a la comunidad científica dista mucho de alcanzar los niveles de colaboración y cooperación que las nuevas herramientas habilitan. Entre las barreras a la apertura destacadas en el informe RIN/NESTA (2010) se señala la cultura de la independencia y competencia que rige el ámbito científico. Si bien esta característica es diferente entre disciplinas, produce dificultades en los trabajos interdisciplinarios, mostrando que los investigadores son a la vez, cooperativos y competitivos.

Tanto desde la academia como desde las instituciones de CyT se han impulsado iniciativas que se proponen vencer estos obstáculos, como la fusión de los dos consejos de ciencia más importantes del mundo. El International Council for Science (ICSU) y el International Social Science Council (ISSC) anunciaron que en el 2018 se unirán formando un sólo Consejo, y argumentan que *“el futuro de la ciencia dependerá del colapso de los muros existentes entre las disciplinas”*¹⁵. En el mismo sentido, Fischer y Zigmond (2010) sostienen que el compartir no es ya una opción, sino que debe ser considerado una obligación en ciencia. Por su parte Pedersen (2015) enfatiza el hecho de que la investigación interdisciplinaria modifica el modo en que se aborda el proceso científico. La colaboración interdisciplinaria, dice, no debe ser comprendida como una forma de alcanzar resultados de investigación novedosos sino como un fenómeno complejo en sí mismo, que tiene lugar en un continuum que va desde una colaboración con bajos niveles de interacción hacia un consorcio de investigación de larga escala con niveles significativos de interacción. Pedersen concibe a la colaboración interdisciplinaria de conocimiento en un sentido amplio, en tanto proceso cognitivo y resalta el desafío que conlleva la necesidad de diseñar metodologías y mecanismos para evaluar estos procesos de colaboración interdisciplinaria.

¹⁵ Macbean, G y Martinelli, A. Blurring disciplinary boundaries, 24 de noviembre de 2017. Science, Volumen 358, Issue 6366, p. 975

2.4. Ciencia Abierta y Desarrollo

Como señalan Arza y Fressoli (2016), el paradigma de la Ciencia Abierta apunta a mejorar la eficiencia de los recursos destinados a la investigación y a fortalecer la relación entre la ciencia y la sociedad. Como correlato, la Ciencia Abierta se constituye en una herramienta poderosa para los países en desarrollo. *“Imaginemos un laboratorio en el que los mejores científicos del mundo compartieran su inspiración y sus datos: este es el principio de la ciencia abierta”* (Arza y Fressoli, 2016: 123). La apertura permite complementar capacidades, evitar la duplicación de esfuerzos y ampliar la cantidad de información disponible de uso común. No sólo eso, la Ciencia Abierta permite que actores por fuera de la comunidad científica también participen, aprovechando los recursos y capacidades creativas del público en general.

La Ciencia Abierta promueve acercar el conocimiento científico a la vida cotidiana de las personas. Al liberar las restricciones de acceso, cualquiera puede conocer los últimos avances científicos. Las personas pueden consultar sobre avances en el tratamiento de ciertas enfermedades, o conocer riesgos a los que están expuestos por el cambio climático. En este sentido Brussa, et al. (2017) afirma: *“la construcción, accesibilidad, disponibilidad y análisis de los datos se vuelve convergente y necesaria, con el fin de dar respuesta a la multiplicidad de desafíos presentes en el campo de la salud y de promover, en el marco de las políticas públicas, nuevas acciones y estrategias para la resolución de problemas”* (p. 171).

Además, la apertura facilita la construcción de nuevas preguntas y problemas, acercando las agendas de investigación a las demandas propias de las comunidades. Las prácticas de Ciencia Abierta contribuyen, de diversos modos, a monitorear procesos y hacer visibles problemáticas vinculadas al desarrollo. La construcción de indicadores a través de la generación de datos colectados cooperativamente, posibilita obtener una gran cantidad de información que les permite a los ciudadanos estar más conectados y vigilar de algún modo los procesos medioambientales y sus causas (Fressoli y Arza, 2016).

Retomando lo ya mencionado, el manifiesto OCSDNet plantea recuperar un conjunto de valores con énfasis en la participación pública en todas las etapas de la investigación y un retorno a la idea de una ciencia que se desenvuelva en pos del bienestar de la sociedad y el planeta. El manifiesto propone analizar *“si, y bajo qué condiciones, los enfoques abiertos y colaborativos pueden contribuir a la aplicación y uso efectivo de la investigación científica enfocada hacia el desarrollo”*¹⁶. El documento elaborado critica y se opone a una noción limitada de Ciencia Abierta que la conciba como un conjunto de herramientas e infraestructuras tecnológicas a utilizar que conduce automáticamente a la apertura del ciclo de vida de la investigación científica y de los conocimientos producidos. Esta crítica, problematiza las ideas desarrolladas por los países anglosajones sobre qué entendemos por conocimiento y por ciencia, y busca identificar aquellas barreras existentes en nuestros países que obstaculizan la participación en la producción, el intercambio y uso del conocimiento científico. Asimismo, se preguntan de qué manera la Ciencia Abierta puede representar una oportunidad para generar procesos científicos más equitativos e inclusivos que promuevan realmente la diversidad, la inclusión y la pluralidad de conocimientos en la ciencia. Esta concepción de la Ciencia Abierta, supera las nociones tecno-céntricas reivindicando el papel central de la participación pública y considerando la colaboración científica como una práctica orientada a la inclusión de las diversas comunidades sistemáticamente excluidas de este proceso. Por último, plantea la necesidad de considerar las dimensiones sociopolíticas de la ciencia y la tecnología, recuperando las tradiciones, conocimientos y escuelas de pensamientos originadas en el sur global que cuestionan la relación entre el conocimiento y el poder.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas ha incorporado el concepto de Desarrollo Sostenible como eje de la articulación virtuosa entre crecimiento económico, inclusión social y sostenibilidad ambiental. Esta nueva agenda presenta 17 Objetivos de Desarrollo

¹⁶ <https://ocsdnet.org/manifiesto/open-science-manifiesto/>

Sostenible (ODS) y parte de la necesidad de contar con más y mejor información para la elaboración de indicadores que permitan el monitoreo y evaluación de proyectos y programas. Pensar y repensar las políticas sociales en el contexto de la disponibilidad de información confiable, oportuna y accesible, significa la formulación de políticas basadas en evidencia. Esta temática gana visibilidad en la agenda de los organismos internacionales.

El Informe de Desarrollo Humano 2017 del PNUD Argentina describe la situación de nuestro país con respecto a las tres dimensiones principales del Desarrollo Sostenible: crecimiento económico, inclusión social y sostenibilidad ambiental. Por un lado, releva la disponibilidad, accesibilidad y calidad de la información necesaria para el monitoreo de las metas de la Agenda 2030. Por otro, analiza la estructura y funcionamiento del sistema estadístico; diagnosticando la situación y las potencialidades de Argentina. Se destaca que la tercera parte del Informe de Desarrollo Humano (2017) titulada "Nuevos datos para nuevas políticas" aborda específicamente el uso de datos masivos y datos abiertos como insumos para la toma de decisiones.

En este sentido, la relación entre Ciencia Abierta y los objetivos de Desarrollo Sostenible permite pensar modos de fomentar el diálogo alrededor de la Ciencia Abierta y las políticas públicas para la implementación de iniciativas relacionadas a los temas de inclusión social, desarrollo social y protección del ambiente. Una noción de sostenibilidad que propone PNUD (2017), concibe la necesidad de generar medidas para *“contener los riesgos derivados del hecho de que las actividades humanas afecten seriamente a los ecosistemas y rebasen los “límites planetarios” que aseguran condiciones propicias para la vida en la Tierra: la temperatura atmosférica, la calidad del agua dulce y de los océanos, la calidad del suelo, la biodiversidad, y los niveles de contaminación química, entre otros”* (p. 8). Comprendida en estos términos la sostenibilidad es un concepto transformador que promueve un cambio sustancial en los patrones de desarrollo a nivel global. La Agenda 2030 comprende 17 ODS y 169 metas para ser cumplidos en 2030. Los objetivos integran aspectos relacionados a las dimensiones económica, social y

ambiental. Es preciso resaltar que el objetivo número 15, se relaciona estrechamente con el caso de estudio analizado en la presente investigación, ya que promueve el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica¹⁷. Con el objetivo de balancear dichos procesos en los territorios, es necesario contar con nuevos instrumentos integrales de gestión y control, que orienten a los tomadores de decisiones del ámbito público y privado, hacia un desarrollo sustentable.

A nivel nacional, en diversas regiones se están implementando proyectos de Ordenamiento Territorial, y dentro de ellos, Observatorios Ambientales, que surgen como una herramienta innovadora para monitorear el estado y tendencias de sistemas socio-ecológicos complejos, incorporando los aspectos biofísicos, socioeconómicos e institucionales que confluyen en el territorio. Esto posibilita la comprensión de los procesos que generan el deterioro del ambiente y permiten predecir las tendencias a futuro de las acciones humanas. La gestión ambiental, a través de la participación activa de los actores sociales vinculados al territorio, genera una conciencia social que los involucra en el proceso de cambio, lo cual resulta necesario y fundamental en la construcción de políticas públicas que impulsen el desarrollo sustentable de los territorios (Borrás et al, 2016).

A lo largo de este capítulo fue posible dar cuenta del carácter de la Ciencia Abierta en sus dimensiones de apertura y colaboración, abordando las distintas visiones teóricas y estableciendo un mapa con los diversos aspectos que los autores le atribuyen. Se destacó la importancia del movimiento de acceso abierto en su vinculación con el potencial de las nuevas tecnologías para poner en disponibilidad sin restricciones el acceso al conocimiento científico, y cómo esta apertura genera cambios en las formas de producción científica, específicamente en el caso de la

¹⁷ Otros objetivos que se ven afectados son: 1. fin de la pobreza, 2. hambre cero, 3. salud y bienestar, 5. igualdad de género, 6. agua limpia y saneamiento, 7. energía asequible y no contaminante, 11. ciudades y comunidades sostenibles, 13. acción por el clima.

apertura a los datos de investigación. A su vez, se han presentado los avances internacionales de las principales agencias de CyT que fueron pioneras en términos de apertura. También hemos profundizado sobre la noción de colaboración para comprender los modos en que ésta se ve amplificada y facilitada por las prácticas de Ciencia Abierta.

Por último, ha quedado planteada la problemática del Desarrollo y el modo en que la Ciencia Abierta puede contribuir a generar, a través de los procesos de apertura y de participación ciudadana, nuevos enfoques más participativos e inclusivos del Desarrollo.

3. Avances en la producción de conocimiento abierto: descripción del caso.

Este capítulo se propone introducir el caso de estudio: el Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación. En la primera parte se desarrollará la situación del acceso abierto en Argentina, con particular foco en los avances institucionales de los organismos que definen las políticas científicas nacionales: el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas¹⁸. En la segunda parte, se describe el caso de estudio, su configuración dentro de las Redes Institucionales Orientadas a la Solución de Problemas del CONICET, sus antecedentes en el marco de un proyecto internacional, y su conformación como observatorio a partir de la confluencia de intereses interinstitucionales. Por último, se describe el caso de estudio, sus características, metodologías y formas de producción de conocimiento en red, finalizando con un resumen de los resultados alcanzados.

3.1. La experiencia argentina

En Argentina, desde el año 2008, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología llevan adelante el programa de Grandes Instrumentos y Bases de Datos¹⁹, cuyo objetivo es la utilización eficiente de los grandes equipamientos y una mejora en la organización y acceso a las bases de datos científicos. El Sistema está dividido en dos grandes grupos. Por un lado, los Sistemas de Grandes Instrumentos²⁰: Microscopía, Rayos X, Resonancia Magnética, Espectrometría de Masas, Computación de alto desempeño, Láseres, Redes Avanzadas, Bioterios, Magnetometría y Citometría de Flujo. Por el otro, los Sistemas Nacionales de Bases de Datos: Datos Biológicos, Datos del Mar, Datos Climáticos, Datos Genómicos y el Sistema Nacional de Repositorios Digitales.

¹⁸ Si bien reconocemos que las universidades nacionales han avanzado en el diseño de políticas e instrumentos institucionales no serán analizadas en el marco de este trabajo.

¹⁹ <http://sistemasnacionales.mincyt.gob.ar/#>, consultado en Febrero, 2018

²⁰

Los mismos se encuentran en acceso abierto a través de un portal de la página web del Ministerio de Ciencia y Tecnología²¹.

Esta iniciativa se vio respaldada por la Ley 26.899 sancionada en el año 2013 y reglamentada en el 2016, que vuelve mandatorio para aquellos que realizan actividades científicas y tecnológicas con financiamiento público el depósito de sus resultados en acceso abierto en repositorios digitales. Por su parte los organismos e instituciones públicas del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) que reciben financiamiento del Estado Nacional deben desarrollar repositorios digitales institucionales interoperables de acceso abierto y establecer políticas para el acceso público a la producción científico tecnológica a través de repositorios digitales institucionales de acceso abierto o portales de Sistemas Nacionales de Grandes Instrumentos y Bases de Datos, como así también políticas institucionales para su gestión y preservación a largo plazo (Bongiovani y Nakano, 2011; Honorable Cámara de senadores de la Nación, 2013²²).

Los repositorios digitales de acceso abierto son bibliotecas virtuales que permiten ofrecer un acervo de conocimiento especializado y de calidad, no sólo a los científicos/investigadores sino a toda la sociedad. En el caso de los repositorios institucionales, se trata de colecciones digitales de la producción científico-tecnológica de una institución, en la que se permite la búsqueda y la recuperación para su posterior uso nacional e internacional: posee mecanismos para importar, identificar, almacenar, preservar, recuperar y exportar un conjunto de objetos digitales, normalmente desde un portal web. A su vez, los repositorios digitales, son abiertos e interactivos, cumplen con protocolos internacionales que permiten la interoperabilidad entre ellos. Pueden clasificarse según la situación institucional en propios o compartidos y, según sus contenidos, en

²¹ Se aclara que cada uno de los sistemas nacionales tiene distinto grado de avance en relación a la apertura de los datos. <http://datos.mincyt.gob.ar/#/> consultado en Febrero, 2018

²² <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/220000-224999/223459/norma.htm> consultado en Febrero, 2018

repositorios de datos, de publicaciones, mixtos y/o temáticos. Los repositorios no exigen a sus usuarios un registro o su pertenencia a la institución para acceder a sus contenidos (Ley 26.899, 2013).

De acuerdo a lo definido por la Ley 26.899, se entiende como dato primario a todo dato en bruto sobre los que se basa cualquier investigación y más allá de su publicación, fundamenta un nuevo conocimiento. Los datos de la investigación son todo aquello que un investigador necesita para validar los resultados publicados de su investigación.

A partir de la sanción de la ley en 2013, la creación de repositorios ha aumentado. No sólo ha habido avances en la implementación de la misma (con su reglamentación en 2016 y la generación de repositorios en prácticamente todas las universidades nacionales²³), sino que también se ha extendido el interés gubernamental desde el Acceso Abierto a la idea más general de una Ciencia Abierta.

Esto se ve reflejado en eventos como “Argentina Abierta” (donde se desarrollaron paneles sobre Ciencia Abierta), y la realización del primer seminario internacional “Prácticas, experiencias y estrategias en Ciencia Abierta en Iberoamérica”²⁴, organizado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en junio del 2017. Allí, expertos nacionales e internacionales debatieron sobre las características, beneficios y desafíos que presenta la Ciencia Abierta, así como sobre el estado de situación de la materia en Iberoamérica.

En el ámbito del CONICET, organismo dedicado a la promoción de la investigación científica y tecnológica de Argentina, se encuentra en desarrollo el proyecto Plataforma Interactiva de Investigación para las Ciencias Sociales (PLIICS), una iniciativa para la recopilación, uso integrado y

²³ El sistema de CyT cuenta con 46 repositorios digitales adheridos al Sistema Nacional de Repositorios Digitales (febrero de 2017), según fuentes consultadas del SNRD.

²⁴ <http://www.mincyt.gob.ar/noticias/otra-manera-de-pensar-la-ciencia-colaborativa-y-abierta-12896>, consultado en febrero, 2018

preservación de datos primarios para las Ciencias Sociales y Humanidades. Su objetivo es fomentar el movimiento de acceso abierto mediante la construcción de una plataforma de repositorios digitales de datos de Ciencias Sociales. Esta plataforma incorpora estándares abiertos y *software Open Source*²⁵. Su propósito es contar con una plataforma que integre los datos primarios - tanto “cualitativos” como los “cuantitativos” - de las Ciencias Sociales y Humanidades, contribuyendo, por un lado, a la preservación a nivel institucional de datos a largo plazo, y por otro, poniendo a disposición de los investigadores las fuentes primarias de información. Los datos cualitativos incluyen los documentos, mapas, objetos multimedia, cuadernos de campo, diarios, cuadros de trabajo, gráficos, etc. de las disciplinas de Ciencias Sociales y Humanidades. En el caso de datos cuantitativos, se trata de series de datos: encuestas, censos, relevamientos, registros históricos, etc.

Esta nueva modalidad que se comienza a instrumentar, tanto en el Ministerio de Ciencia y Tecnología, CONICET como en otros organismos de CyT, responde a una lógica distinta a la que los investigadores y el sistema científico tradicional están acostumbrados. La comunidad científica posee un altísimo nivel de competencia y las trayectorias laborales de los investigadores se encuentran establecidas por el reconocimiento de sus pares y la competencia permanente. Esto contribuye a generar actitudes individualistas con poca predisposición a la colaboración en el trabajo en grupo y mucho menos a compartir abiertamente los datos producidos (Schäfer et al., 2011). La lógica que pretende la organización de una plataforma que facilite el acceso a los datos de los investigadores, resulta alternativa a la lógica tradicional del mundo científico-académico. Se espera que en este nuevo escenario la originalidad del pensamiento siga siendo valorada, pero también se valore la multidisciplinariedad, la complementariedad y el trabajo colaborativo, ya que

²⁵ “El movimiento open source es un claro ejemplo de sumar compartiendo: los códigos de programación se comparten y, así, con el aporte de usuarios y programadores se van mejorando y reutilizando productos informáticos” (Arza et al., 2015: 123).

muchas problemáticas relevantes, requieren de este tipo de dinámica para su abordaje científico (Leff, 2016).

Como hemos visto la emergencia del movimiento de Acceso Abierto tiene alcance global. Su origen se remonta a los conflictos de intereses respecto al acceso a los resultados de las investigaciones científicas protagonizados por los gobiernos financiadores de investigaciones y las editoriales de revistas científicas. Los investigadores envían los resultados de sus investigaciones bajo la forma de artículos (denominados genéricamente como “producción científica”) a revistas especializadas que los someten a su evaluación entre pares. Los artículos aceptados se publican en dichas revistas, pero las editoriales cobran a los lectores por el acceso, resultando así inaccesibles a la mayoría de los interesados potenciales, debido a su elevadísimo costo. Por otra parte, frecuentemente el esfuerzo de una investigación recae en la obtención de los datos primarios necesarios para desarrollarla. Sin embargo, dichos datos, en general, no son publicados ni puestos a disponibilidad de otros usuarios, y en muchos casos suelen quedar abandonados, y sólo algunos investigadores construyen sistemáticamente sus propios archivos de datos de manera independiente y aislada²⁶.

Los resultados de una encuesta realizada en el año 2011 a investigadores de Ciencias Sociales de CONICET (Leff y Pluss, 2013) muestran que más del 70% generan datos en distintos formatos pero la ausencia de metadatos obstaculiza su acceso. Casi el 80% no contribuye con sus datos a ningún repositorio y en esa misma medida reconocen que sus instituciones no poseen ningún tipo de archivo/repositorio institucional. La mitad de los encuestados está de acuerdo en que los datos se compartan a partir de los dos primeros años o antes²⁷.

²⁶ Cabe aclarar que algunas disciplinas tienen una tradición más larga de compartir datos, basada principalmente en el tipo de datos (no comprometen seres vivos ni potenciales derechos comerciales, y por lo tanto suelen tener menos riesgos en la publicidad de la información) y por la infraestructura utilizada para su obtención (altos costos de las mismas, que suponen la colaboración y preservación a posteriori). Sin embargo, aun así a estas disciplinas les ha costado encarar la noción de apertura tal como se entiende en el sentido de volver a los datos públicos (y prepararlos por lo tanto para la utilización por parte de cualquiera).

²⁷ La Ley 26899 establece como plazo máximo los 5 años luego de ser colectados o producidos.

En sintonía con las experiencias internacionales, recientemente CONICET ha lanzado una herramienta destinada a la planificación de la apertura de los datos de investigación²⁸, la cual se enmarca en el Plan de Gestión de Datos (PGD). Este avance en materia de Ciencia Abierta responde al requerimiento determinado por la mencionada ley. De acuerdo a lo establecido, los equipos de investigación de CONICET que se presentan a convocatorias para recibir financiamiento a proyectos, deberán presentar un plan que describa el tratamiento que van a recibir los datos de investigación recolectados o producidos en el curso de ese proyecto de investigación²⁹.

El PGD es un documento vivo que brinda información acerca de qué datos serán creados y utilizados, y de qué manera, considerando su forma de recopilación, resguardo y preservación³⁰. Además describe su procedencia, los procedimientos para su registro y la forma en que serán procesados. En cuanto a la plataforma de carga de esta información, se trata de una herramienta accesible a través de la intranet de CONICET, desarrollada en código abierto, siguiendo los estándares internacionales. De esta forma, el PGD exige del investigador una consideración acerca de los datos con los que va a trabajar durante su investigación e instala los temas de la preservación a largo plazo y la reutilización de los datos desde el inicio del financiamiento. Si bien es un primer paso, que permite inicialmente un reconocimiento de los datos y sus características, esta herramienta habilita la estimación de los datos que son producidos y en función de esto, la posibilidad de diseñar formas para su visibilización y reutilización.

Reviste de una importancia central que enmarca el caso de estudio la experiencia realizada a través de una iniciativa que se constituye como ejemplo de una nueva forma de producción de

²⁸ Cabe aclarar que no es objeto de este trabajo el análisis de los repositorios digitales para las publicaciones, como sería el caso de Conicet Digital y de otros repositorios universitarios que ya llevan varios años de implementación.

²⁹ <http://www.conicet.gov.ar/el-conicet-inicia-la-implementacion-del-plan-de-gestion-de-datos-pgd-para-sus-proyectos-de-investigacion/>, consultado en febrero, 2018

³⁰ <http://www.dcc.ac.uk/dmponline>, consultado en Febrero, 2018.

conocimiento, que en nuestro caso se destaca por su impronta hacia la apertura de los datos de investigación, y tiene como objetivo acercar el conocimiento a la sociedad. El CONICET ha implementado un programa denominado Redes Institucionales Orientadas a la Solución de Problemas (RIOSP)³¹, que integra un conjunto de redes temáticas. A través de este instrumento el organismo se ha propuesto llevar adelante una política de apertura hacia la sociedad, en un intento por construir el diálogo entre la ciencia y una diversidad de actores. El objetivo de estas redes es abordar problemáticas complejas que requieren de una estrategia colaborativa de trabajo, integrando a investigadores de distintas disciplinas para trabajar coordinadamente en la búsqueda de soluciones para el desarrollo del medio social, productivo y el ambiente.

A continuación se desarrolla el contexto institucional de surgimiento del Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación, incluido en el programa de las RIOSP. Para finalmente describir el caso de estudio. Éste nos permite reflexionar sobre la construcción colaborativa de conocimiento tanto entre investigadores que participan de redes temáticas científicas, así como entre investigadores y la sociedad. La relevancia para el análisis aquí presentado está dada por su objetivo de facilitar el acceso a información sobre el estado, las tendencias y el riesgo de la degradación de tierras y desertificación para contribuir a la elaboración de propuestas e impulsar medidas de prevención, control y mitigación, y así mejorar la toma de decisiones en torno a la gestión ambiental a nivel público y privado, y la concientización e información de la sociedad en general

3.2. Contexto institucional argentino: las redes temáticas en el Conicet

A partir de 2016 y a fin de evitar la fragmentación y subutilización de las capacidades científico-tecnológicas de CONICET las Gerencias de Desarrollo Científico y Tecnológico (GDCT) y la de Vinculación (GVT) identifican la necesidad de consolidar redes de colaboración temáticas que organicen y articulen respuestas sistémicas ante demandas específicas de la sociedad. Si bien

³¹ Resolución del Directorio de CONICET nº 1535, 2017.

en su trabajo de investigación cotidiano, los investigadores colaboran en general con actores públicos o privados, se busca con esta iniciativa la institucionalización de esta práctica colaborativa. Una mejor comunicación entre los diversos grupos que trabajan en las mismas temáticas permite presentar las capacidades del CONICET de manera más completa, coherente y sistemática, potenciando la sinergia de la colaboración en la generación de soluciones científico-tecnológicas específicas.

Estas redes se definen como una asociación de investigadores o grupos de investigación (CONICET y otros organismos de CyT) y partes interesadas públicas y/o privadas, con el fin de integrar mayores capacidades, facilitar la comprensión y aportar a la solución de problemáticas definidas y abarcativas³².

Las redes se organizan por temáticas o problemas, e integran al sector interesado o destinatario (contraparte), ya sean asociaciones de productores o el propio Estado en sus distintos niveles. Se considera que el trabajo en red permite relevar prioridades de investigación y desarrollo a nivel local o regional, y contribuir a la solución de problemas y el desarrollo de áreas de vacancia. Por su parte, la participación de los sectores interesados permite un ajuste permanente de los cursos de acción haciendo más eficaz y efectivo el trabajo y generando confianza y reciprocidad entre los actores que la integran.

Esta nueva modalidad de trabajo propone una lógica diferente a la que regula al campo científico. De acuerdo a la Resolución de creación de las RIOSP podemos mencionar algunos supuestos que dan sustento a esta política. La misma se basa en la no competitividad, promueve la multidisciplinariedad y la integración de otros actores al proceso de investigación, tendiendo a generar un tipo de conocimiento de utilidad para la gestión, y logrando un impacto positivo en la preservación del recurso natural y humano y su desarrollo.

³² Resolución del Directorio de CONICET nº 1535, 2017

A su vez, las redes poseen un fuerte componente asociado a la generación, preservación y procesamiento de datos para facilitar la formación de un conocimiento específico más amplio. La integración, no sólo de información sino de dicho conocimiento, generará una sinergia que permitirá conformar un espacio de interacción y diálogo de gran utilidad para los investigadores. Poder trabajar con series históricas de datos y de monitoreo permanente permite a los grupos construir escenarios, análisis costo/beneficio, el diseño de estrategias de inversión, estándares de calidad, y contribuyen a la elaboración de informes y a la generación de estudios sobre mapas de riesgo, ordenamiento territorial, estimación de daños, entre otros.

Las GDCT y la GVT tienen a su cargo la implementación de dichas redes en el CONICET. Hasta el momento se han conformado más de diez y se prevé su ampliación³³. El grado de avance de cada una es diferente, ya que sus objetivos pueden ser muy variados en relación a la temática que aborden.

Cuadro Nº 2. Redes Institucionales Orientadas a la Solución de Problemas

RED	Año de Creación	Características	Página web
Red Proyecto Argentino de Monitoreo y Prospección de Ambientes Acuáticos (PAMPA2)	2011	Cuenta con información continua, estandarizada y extendida en el tiempo de las respuestas de los ecosistemas lagunares pampeanos respecto de la variabilidad climática y los cambios en el uso del suelo y otros efectos antropogénicos	http://www.pampa2.conicet.gov.ar/
Red Argentina Para el Estudio de la Atmósfera Superior (RAPEAS)	2011	Producción continua de datos, modelización y análisis. Propone desarrollos tecnológicos de alto impacto.	
Red de Fortalecimiento para la Maricultura Costera Patagónica (RMCP)	2011	Transferencia al sector público y a la esfera productiva de los servicios, conocimientos y tecnologías disponibles. Promueve acciones en torno a especies cultivadas y potencialmente cultivables, su factibilidad económica e ingeniería.	http://www.mariculturaenred.cenpat-conicet.gov.ar/La_Red_93.html

³³ Cabe mencionar que muchas de las redes fueron creadas previo a la conformación del programa RIOSP. Desde 2010, se comienza a pensar además en la construcción de determinadas arquitecturas tecnológicas como plataformas para integrar datos e información que producen los investigadores.

Red de Fortalecimiento de la Acuicultura (REFACUA)	2013	Genera conocimiento, desarrollo y transferencia de tecnologías; canalizando la demanda de servicios requeridos por el sector público y privado para incrementar su productividad o explorar nuevas alternativas de producción.	http://www.refacua.gob.ar/
Red para la Conservación de los Ecosistemas Fluviales de la Patagonia (Red Ecofluvial)	2013	Genera información de base, integra conocimientos y capacidades científico-técnicas regionales. Evalúa y releva los reales costos y beneficios asociados a distintas prácticas en el uso del agua, identifica las condiciones habilitantes para el uso sostenible de los recursos acuáticos	http://www.edecofluvial.conicet.gov.ar/inicio
Articulación y Fortalecimiento de las Investigaciones en Derechos Humanos en Argentina (Red DDHH)	2014	Articula y fortalece la investigación académica en Ciencias Sociales, la gestión pública y el aporte de otros actores para generar políticas públicas con enfoque de derechos. Sistematización de indicadores.	No posee
Seguridad Alimentaria	2014	Recopila, normaliza y genera información para proveer recomendaciones científicas independientes e información sobre riesgos existentes y emergentes sobre procesos en las cadenas agroalimentarias. Cuentan con información continua, estandarizada y extendida en el tiempo.	http://rsa.conicet.gov.ar/
Red de Ciencias Forestales	2017	Integra información forestal académica, gubernamental u de ONGs. Se propone crear un repositorio digital.	http://www.edforestal.conicet.gov.ar/
Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación	2011	Provee información relativa al estado, las tendencias y riesgos de la degradación de tierras y la desertificación con el fin de elaborar recomendaciones referidas a la prevención, control y mitigación, para mejorar la toma de decisiones en torno a la gestión ambiental a nivel público y privado. Sistematización de información, elaboración de indicadores y mapas interactivos. Posee un repositorio de datos geoespaciales.	http://www.desertificacion.gov.ar/
Nuevo Observatorio Virtual Argentino (NOVA)	2009	Genera e integra tecnología informática con especial énfasis en el análisis estadístico de datos, el manejo de imágenes astronómicas y la integración de los datos locales a los estándares internacionales.	http://nova.conicet.gov.ar/
Plataforma Interactiva de Investigación en Ciencias Sociales (PLIICS)	2009	Comunidad de práctica para la preservación, recopilación y uso integrado de datos de investigación en las Ciencias Sociales y Humanidades. Prueba piloto. Desarrollo de repositorios para datos arqueológicos y geoespaciales.	http://proyectosinv.conicet.gov.ar/programa-ciencias-sociales/

Elaboración propia. Fuente: Resolución del Directorio de CONICET nº 1535, 2017

Resulta importante destacar la particularidad de estas redes en la intención de incorporar a los destinatarios como socios participativos y hasta en evaluadores del proceso y del producto generado. Esto plantea incluso nuevas formas de control de calidad más allá del establecido sistema de “pares” para la calidad científica. La implementación de políticas que promuevan la creación de determinadas herramientas institucionales que establezcan puentes entre la ciencia y el resto de la sociedad contribuye a fortalecer el diálogo y el compromiso de la comunidad científica con esta última.

3.3. Descripción del Caso de estudio: El Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (ONDyD)

A la luz de las políticas de acceso abierto mencionadas, nos proponemos describir en el caso de estudio seleccionado, el modo en que estas ideas y concepciones se cristalizan en una dinámica interdisciplinaria que aborda la degradación de los suelos y la desertificación, en tanto problemática social.

El ONDyD es una iniciativa financiada por el Estado Nacional a través de un convenio entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y el CONICET. Su misión es conformar un sistema nacional de evaluación y monitoreo de tierras a diferentes escalas (nacional, regional y de sitios piloto), basado en un abordaje integral, interdisciplinario y participativo³⁴. Está sustentado en una red de organizaciones científico-tecnológicas y gubernamentales que proveen datos y conocimientos, y al mismo tiempo son usuarios de la información. Entre los productos que han generado se destacan mapas interactivos, publicaciones y un repositorio de datos geoespaciales en línea.

Su objetivo general es facilitar el acceso a información sobre el estado, las tendencias y el riesgo de la degradación de tierras y desertificación para contribuir a la elaboración de propuestas e impulsar medidas de prevención, control y mitigación, y así mejorar la toma de decisiones en

³⁴ <http://www.desertificacion.gob.ar/>, consultado en Febrero, 2018.

torno a la gestión ambiental a nivel público y privado, y la concientización e información de la sociedad en general.

Esta iniciativa representa un gran esfuerzo a nivel nacional de implementación de un sistema de monitoreo permanente, a partir de una red de sitios piloto que provee de información en terreno. Entre los puntos que la vuelven una experiencia novedosa podemos mencionar: la heterogeneidad de disciplinas involucradas, la extensión en el territorio nacional (está conformada por 17 sitios piloto) y la participación de los principales referentes científico tecnológicos sobre desertificación del país. Se encuentra integrada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS) -Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación (DCSyLcD)-; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA-CONICET), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) - Estaciones Experimentales Agropecuarias de Bariloche y Paraná, Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA), Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN)- Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba.

El ONDTyD tiene como antecedente inmediato el proyecto internacional “Evaluación de la Degradación de Tierras en zonas áridas” (LADA, por sus siglas en inglés), que se ejecutó entre 2007 y 2011 y buscaba configurar un mapa de la desertificación a nivel mundial, integrado por seis países: Argentina, China, Cuba, Senegal, Sudáfrica y Túnez. La implementación y ejecución global del proyecto estuvieron a cargo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Respondía a las necesidades de actualización y compatibilización de la información sobre la degradación de tierras. Así, este proyecto sentó las bases para generar un sistema nacional permanente de evaluación y monitoreo estandarizado de la desertificación, teniendo su punto focal en el MAyDS.

Su principal objetivo fue desarrollar e implementar estrategias, herramientas y métodos para determinar y cuantificar la naturaleza, el grado, la severidad y los impactos de la degradación de la tierra y construir capacidades de evaluación a nivel nacional, regional y global para permitir el diseño y el planeamiento de intervenciones para atenuar la degradación de las tierras secas. El LADA, en este marco, ha proporcionado una línea de base y la asistencia en la realización de mejores informes e inversiones prioritarias.

Para la aplicación de la metodología el territorio fue dividido en tres grandes regiones: Noroeste, Centro Oeste y Patagonia. En cada una de las regiones se seleccionaron sitios piloto de evaluación. Estos sitios están ubicados en el Desierto de Lavalle y las inmediaciones de San José, Asunción y Lagunas para la región de Centro Oeste, coordinado por el IADIZA-CONICET; en los Valles Áridos de Catamarca y en la Puna Jujeña para la región Noroeste, coordinados por la FAUBA; y en la Región Patagónica, se consideró a la reserva aborígen Cushamen (Chubut) y la zona de influencia de Ing. Jacobacci (Río Negro), coordinados por el INTA.

A nivel nacional, este proyecto, fue enmarcado dentro del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación del MAyDS, un programa para todas las actividades que el país realice dentro de esa temática. El Proyecto LADA permitió visibilizar una situación que no aparecía como prioritaria en la agenda tanto del CONICET como del MAyDS³⁵.

Para entender cómo esta problemática afecta a nuestro país, debemos destacar que Argentina es el país de América Latina con mayor superficie árida, semiárida y subhúmeda seca, abarcando el 75% del territorio. Las tierras áridas contribuyen con el 50% del valor de la producción agrícola y el 47% de la ganadera, también concentran aproximadamente el 30% de la población nacional. Este proyecto facilitó la construcción de una metodología unificada de evaluación de la degradación de tierras áridas para nuestro país (Abraham et al, 2012).

³⁵ Los temas como Cambio climático ocupan mediáticamente las prioridades. La proporción de los proyectos de investigación plurianuales (PIP) de CONICET, en ejecución hasta diciembre.

De este modo, el observatorio se constituye como el producto principal de esta cooperación internacional, aprovechando la capacidad instalada que generó este proyecto en diferentes instituciones gubernamentales, académicas, científicas y técnicas, y que consolidó un equipo interinstitucional y multidisciplinario para continuar con la tarea de construcción de una metodología estandarizada para todo el país.

El CONICET, el MAgDS y el INTA deciden promover esta iniciativa, extendiendo su cobertura geográfica. Una vez finalizado el LADA los organismos tomaron la decisión de continuar, ampliando el número de sitios piloto de 5 a 17 buscando abarcar más extensión a nivel territorial para así representar la casi totalidad de los ecosistemas de Argentina, y generar un mayor impacto a nivel nacional en cuanto a prácticas de mitigación, prevención y rehabilitación.

Los objetivos específicos del observatorio son³⁶:

- a) generar mecanismos para el intercambio de información entre las instituciones y diseñar herramientas de acceso a la misma para diferentes usuarios,
- b) definir indicadores para el monitoreo de la degradación de tierras y la desertificación, priorizando los adoptados por la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD),
- c) promover la generación y difusión del conocimiento sobre la degradación de tierras y la desertificación,
- d) fortalecer las capacidades referidas a la evaluación y monitoreo de la degradación, casi como a la identificación e implementación de buenas prácticas,
- e) responder a las necesidades de información de los organismos nacionales y provinciales de gestión de los recursos naturales,

³⁶ ONDTyD (2012)

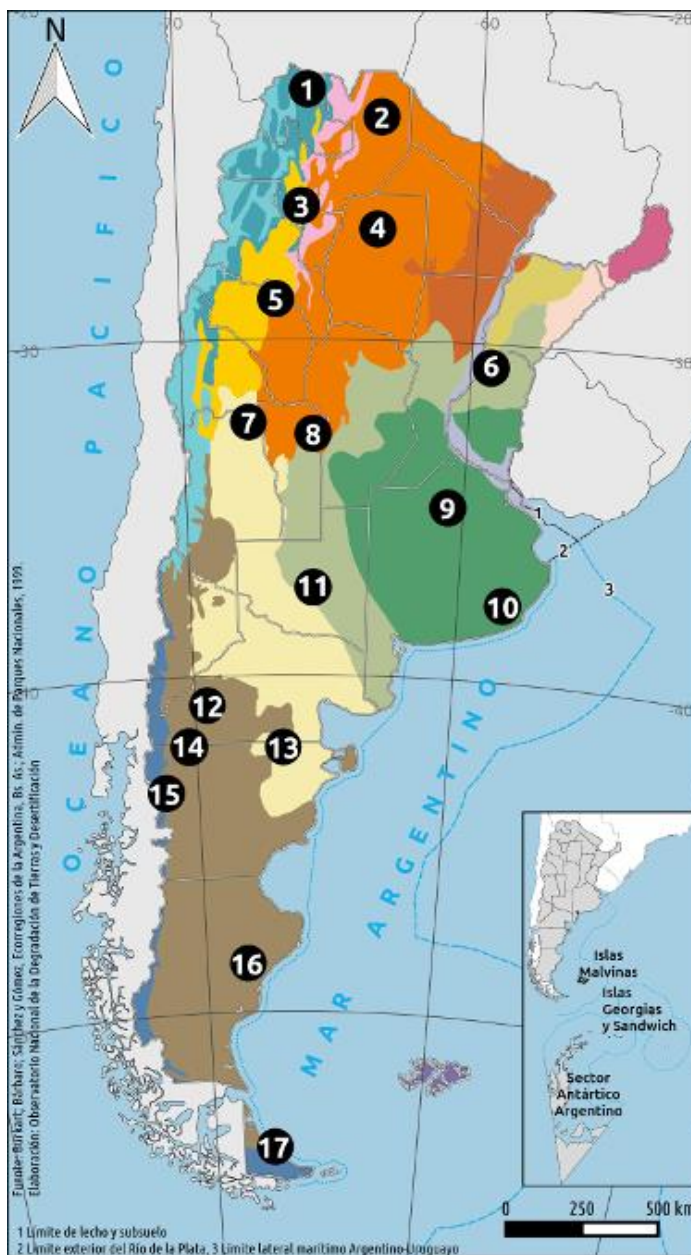
f) elaborar recomendaciones sobre prácticas de prevención y mitigación de la degradación y rehabilitación de tierras degradadas,

g) articular con otras experiencias en el ámbito nacional e internacional,

h) elaborar y difundir recomendaciones de estándares de protocolos para la recolección, análisis y generación de información pertinente a la degradación de las tierras.

La metodología está caracterizada por una perspectiva participativa y holística que contempla las escalas de análisis local, regional y nacional. Este esquema subraya la importancia de los sitios piloto en la generación de información local extrapolable al nivel regional. En cuanto a la ampliación de los sitios piloto, se definieron ciertos criterios a cumplir para ser seleccionados: se valora positivamente la información previa disponible del lugar (excluyente), poseer un equipo multidisciplinario y el instrumental mínimo para el desarrollo del sitio y por último, tener otro proyecto en ejecución (acceso a fondos adicionales). Estas pautas aseguran el fortalecimiento de un trabajo que ya viene desarrollándose. Conformar un observatorio plantea un trabajo a largo plazo, y se constituye como una herramienta que promueve la comunicación clara y transparente, que permite observar la problemática de la degradación de tierras como un proceso.

Imagen N°1 Distribución Nacional de los Sitios Piloto



1. Región Puna
2. Chaco semiárido
3. Valles Áridos
4. Santos Lugares
5. Costa Riojana
6. Cuenca Arroyo Estacas
7. Lavalle
8. Paso Grande
9. Pampa Arenosa
10. Sudeste de la Provincia de Buenos Aires
11. Chacharramendi
12. Jacobacci, en la Provincia de Río Negro.
13. Sierras de Telsen
14. Colonia Cushamen (reserva aborigen), en la Provincia de Chubut.
15. Bosque andino patagónico del NO de Chubut
16. Meseta Central
17. Ecotono Fuegoino

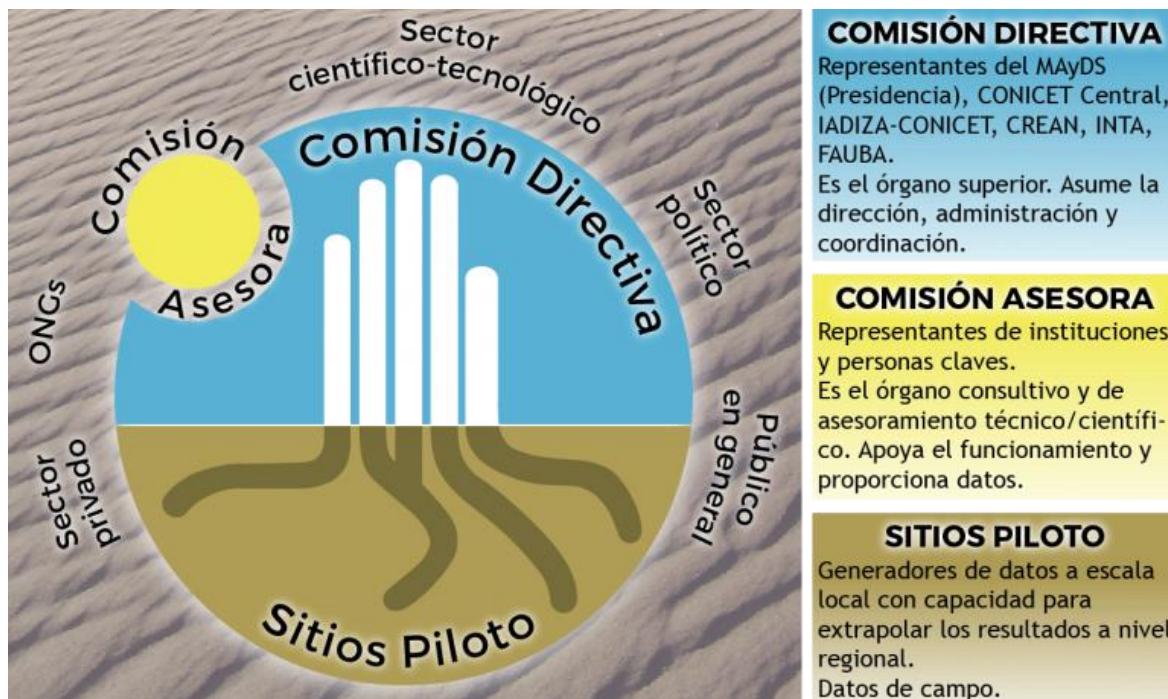
Fuente: Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación. Disponible en: <http://www.desertificacion.gob.ar/sitios-piloto/enlaces/>

El ONDTyD se estructura con una Comisión Directiva (CD), una Comisión Asesora (CA) y grupos de trabajo ad hoc. La CD es el órgano superior que asume la dirección, la administración y la coordinación del ONDTyD. Está integrada por representantes institucionales del MAYDS, el CONICET, el INTA, la Universidad de Buenos Aires (UBA) y la Universidad Nacional de Córdoba

(UNC). La sede se encuentra en el Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas (IADIZA-CONICET), desde donde se articula, a través de una coordinadora (financiada con aportes del CONICET), el trabajo de los sitios piloto entre sí, y con las instituciones científicas y los tomadores de decisión. La CA es un órgano consultivo y de asesoramiento técnico/científico integrado por representantes de instituciones y personas claves³⁷. Tanto el CD y el CA tienen a su cargo el análisis de los datos generados por cada uno de los sitios piloto a escala local y la elaboración de reportes a nivel nacional apuntando al trabajo en temas específicos.

³⁷ Se trata de expertos convocados por el ONDTyD en ocasiones específicas para la resolución de consultas.

Imagen Nº 2. Estructura del Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación



Fuente: Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación. Disponible en: <http://www.desertificacion.gob.ar/el-observatorio/estructura/>

La Dra. Elena Abraham³⁸ denomina la “pata a tierra” a los 15 sitios piloto³⁹. El rol de los sitios piloto es la identificación de problemas, consecuencias y posibles respuestas frente al fenómeno de la degradación de tierras en el territorio. Utilizan una metodología de evaluación integrada (E.I.) que incluye las múltiples relaciones entre los procesos que involucran factores biofísicos, socioeconómicos, políticos e institucionales, sistematizados en torno a la obtención y evaluación de indicadores. Este enfoque integral colabora con la interpretación de las verdaderas causas y consecuencias de la desertificación de tierras, y permite introducir acciones concretas para la mitigación de los problemas identificados, en sus distintas escalas, tanto locales como regionales e internacionales (Abraham et al., 2014).

³⁸ Investigadora principal del CONICET. Directora del IADIZA y del CCT de MENDOZA. Miembro del CD. Fue integrante del grupo de 25 expertos internacionales de alto nivel encargados de revisar el funcionamiento del Comité de Ciencia y Técnica de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD), así como del recientemente creado SPI (Science and Policy Interface), grupo del que participa como experta internacional.

³⁹ Si bien originalmente fueron 17, actualmente el observatorio está conformado por 15 sitios piloto.

El ONDTyD integra datos en forma de mapas, imágenes, listas o tablas de mediciones. La variabilidad del tipo de dato resulta bastante alta, ya que estos son generados en forma automática por estaciones meteorológicas y sensores, y procesados a nivel local por los científicos para su posterior análisis, bajo una metodología estandarizada volviéndolos comparables a nivel regional, nacional e internacional. Los primeros años en el ONDTyD se trabajó fuertemente en lograr acuerdos metodológicos, al evidenciarse que cada grupo operaba bajo estándares diferentes, en muchos casos “a pulmón”. A través de la realización de talleres se unificaron los criterios para garantizar que cada uno de los sitios piloto relevara la información de la misma manera, tanto para permitir la comparación entre sitios como para poder generar indicadores a nivel nacional. Se adoptaron los criterios de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD), ya que los datos producidos deben servir como insumo para la elaboración sobre la situación de la degradación de tierras en Argentina.

Este proceso de acuerdos interdisciplinarios entre grupos de trabajo para el establecimiento de la metodología incluyó diversas reuniones y talleres. Conformados por grupos de especialistas (grupos ad hoc), se trabajó de manera paralela en los indicadores biofísicos (Capital Natural) y los socio-económicos (Capitales Humano, Social, Físico y Financiero). Los datos biofísicos refieren al estado del agua, la erosión del viento, los suelos, y la vegetación, mientras que los datos agrupados bajo indicadores socioeconómicos permiten caracterizar a la población que habita y ver la correlación entre vulnerabilidad y los procesos de desertificación. Los sitios piloto deben reportar a la coordinación del ONDTyD organizando la información bajo estas categorías: Capital Natural (biofísico), Capital humano (educación y salud), Capital social (Participación), Capital físico (vivienda, propiedad de la tierra, acceso al agua), Capital financiero (ingresos, acceso a subsidio y créditos)⁴⁰. Para elaborar estos reportes se realizan relevamientos tipo encuesta a productores/pobladores y se analizan fuentes secundarias (provenientes de información

⁴⁰ Se adopta el enfoque de Medios de Subsistencia Rurales Sostenibles o de los cinco capitales (natural, humano, social, físico y financiero) (FAO, 2011).

disponible de organismos de estadísticas a nivel provincial y nacional) para los temas de salud, educación y producción.

Los diferentes integrantes del ONDTyD se relacionan desde diferentes perspectivas con los datos científicos. A grandes rasgos identificamos a un conjunto de actores. En primer lugar, aquellos que denominamos como proveedores de datos, cuya función es la generación de información. En segundo lugar, los usuarios de datos, aquellos que utilizan y reutilizan tanto los datos propios como los compartidos en el marco del observatorio. Denominamos demandantes de datos a los actores cuyas competencias son el diseño y ejecución de políticas públicas a partir de la utilización de esta información. Por último, cabe destacar como potencial usuario de datos a la sociedad en su conjunto⁴¹.

⁴¹ Como indicador de este potencial uso podemos señalar que el observatorio hasta el mes de enero de 2018 registra 31.280 sesiones de 18.000 usuarios en su sitio web (Fuente: Google Analytics web del ONDTyD)

Cuadro N° 3. Actores que integran el ONDTyD

Centros de investigación e Instituciones	RRHH	LUGAR GEOGRÁFICO	Rol en relación a los datos de investigación abiertos
Institutos CONICET (CADIC ⁴² , CENPAT ⁴³ , CEIL ⁴⁴ , CIMA ⁴⁵ , CERZOS ⁴⁶ , CRILAR ⁴⁷ , IADIZA, IBIGEO ⁴⁸ , INCITAP ⁴⁹ , INIBIOMA ⁵⁰)	28 investigadores 16 becarios 9 carrera de personal de apoyo 2 personas contratadas full time	Ushuaia, Chubut, CABA, San Juan, Mendoza, Buenos Aires, Salta, La Pampa, Patagonia Norte.	Proveedor y usuario
INTA (Ministerio de Agroindustria)	48 Investigadores y técnicos 3 becarios	Río Negro, Chubut, Buenos Aires, Entre Ríos, Jujuy	Proveedor, usuario y demandante (adopción de indicadores del ONDTyD en proyectos de INTA: ej. Observatorios de Sustentabilidad Rural. Intercambio de visiones, marcos conceptuales, conocimientos e información)
Universidades Nacionales	22 investigadores 9 técnicos	Buenos Aires; Tierra del Fuego; Mar del Plata; Entre Ríos; Santiago del Estero; Jujuy, Patagonia Austral; Luján; Patagonia San Juan Bosco, .	Proveedor y usuario
MAYDS	4 profesionales técnico – políticos	Nación	Demandante (planes, programas, proyectos nacionales, regionales y locales; indicadores demandados por la UNCCD, informes internacionales y nacionales, repositorio de datos de proyectos del MAYDS)
Secretarías provinciales	11 profesionales	Chubut, Entre Ríos, Salta, Tierra del Fuego	Demandante (desarrollo sustentable, ordenamiento territorial, agricultura familiar, etc.)

⁴² Centro Austral de Investigaciones Científicas

⁴³ Centro Nacional Patagónico

⁴⁴ Centro de Estudios e Investigaciones Laborales

⁴⁵ Centro de Investigación del Mar y la Atmósfera

⁴⁶ Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida

⁴⁷ Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja

⁴⁸ Instituto de Bio y Geociencias del NOA

⁴⁹ Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa

⁵⁰ Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente

Administración de Parques Nacionales	3 profesionales	Nación	Demandante (gestión en el territorio)
CONAE (Comisión Nac. de Actividades Espaciales)	2 profesionales	Nación	Proveedor
CIEFAP (Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico)	1 profesional	Patagonia	Usuario
Total de integrantes del observatorio	158 miembros ⁵¹		

Elaboración propia, Fuente: reporte de la coordinadora del ONDTyD del mes de mayo de 2017.

3.4. El trabajo en red a través de los datos

Luego de la definición inicial de la metodología de trabajo, el observatorio se propuso la implementación del Sistema Nacional de Monitoreo y Evaluación de la Degradación de Tierras y Desertificación en Argentina a escala local y nacional. Este sistema constituye el principal producto del observatorio, y supuso una segunda instancia de trabajo colaborativo para el establecimiento de metodologías, que permitieran realizar los reportes según los estándares acordados en el proyecto internacional LADA y la UNCCD.

Para comprender el comportamiento de los ecosistemas se requiere monitorear su conducta con métodos accesibles y de manera sostenida en diferentes escalas de espacio y tiempo, y para ello, se debe disponer de una robusta base de datos que integre la mencionada información biofísica y socioeconómica. Así, se integró un equipo interdisciplinario compuesto por ingenieros agrónomos y forestales, geógrafos, geoinformáticos, geomáticos, biólogos, bioquímicos, geólogos, economistas, economistas agrarios, sociólogos, antropólogos y comunicadores sociales. El objetivo de este equipo era el procesamiento y análisis de los datos provenientes del monitoreo permanente de un conjunto de indicadores en los sitios.

A modo de presentar la interdisciplinariedad de los integrantes, se muestra a continuación el modo en que las grandes áreas del conocimiento se encuentran representadas en el observatorio

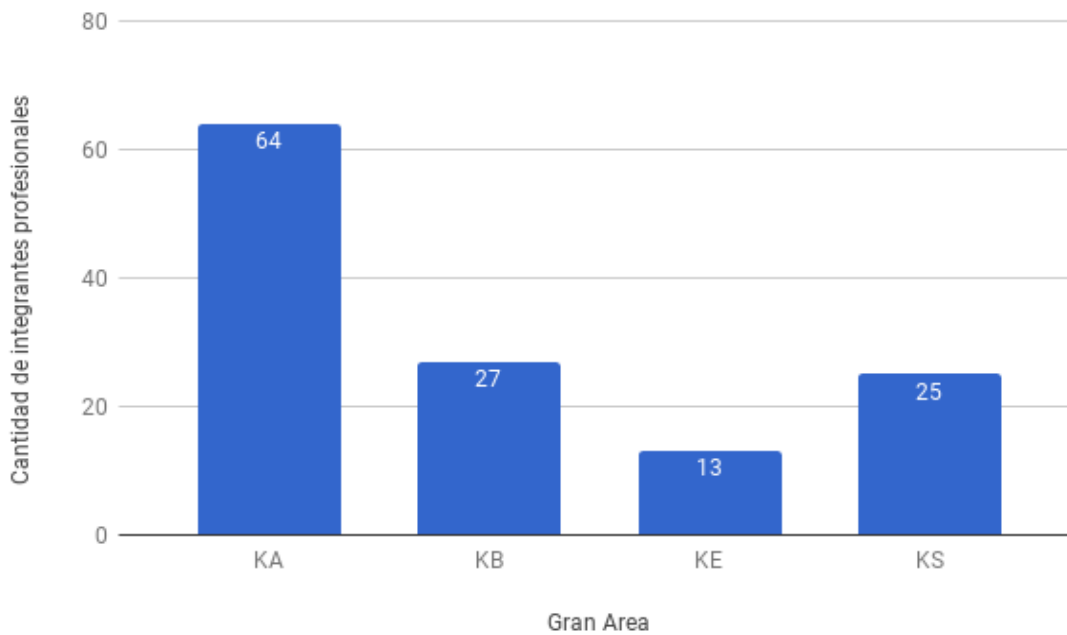
⁵¹ Esta contabilización de actores corresponde a un reporte de la Coordinadora del ONDTyD del mes de mayo de 2017.

En el gráfico N°1 se identifica la distribución de los miembros profesionales del ONDTyD en las áreas en que agrupa CONICET a las disciplinas⁵². Las grandes áreas son: Ciencias Agrarias, Ingeniería y de Materiales (KA), Ciencias Biológicas y de la Salud (KB), Ciencias Exactas y Naturales (KE) y Ciencias Sociales y Humanidades (KS). Uno de los resultados esperables que evidencia el gráfico es que la mayor parte de los miembros pertenecen a la gran área de ciencias agrarias: dado que la temática de la iniciativa es la degradación de tierras y desertificación es lógico que la base de la misma sean profesionales de disciplinas asociadas (principalmente Ingeniería Agronómica) Sin embargo es interesante observar cómo otras disciplinas no asociadas tradicionalmente a la temática tienen un protagonismo en la distribución. Si bien esto no es un indicador directo de la interdisciplinariedad de la iniciativa, al menos permite afirmar que la condición indispensable para ésta se halla presente, al constatar que hay una destacada multidisciplinariedad en el equipo de trabajo.

⁵² El criterio para esta agrupación fue la identificación, en primer lugar, de la disciplina de grado correspondiente a cada uno de los miembros del observatorio. Luego se agrupó a cada una de ellas en las grandes áreas siguiendo el criterio de CONICET disponible en <http://www.conicet.gov.ar/conicet-descripcion/>

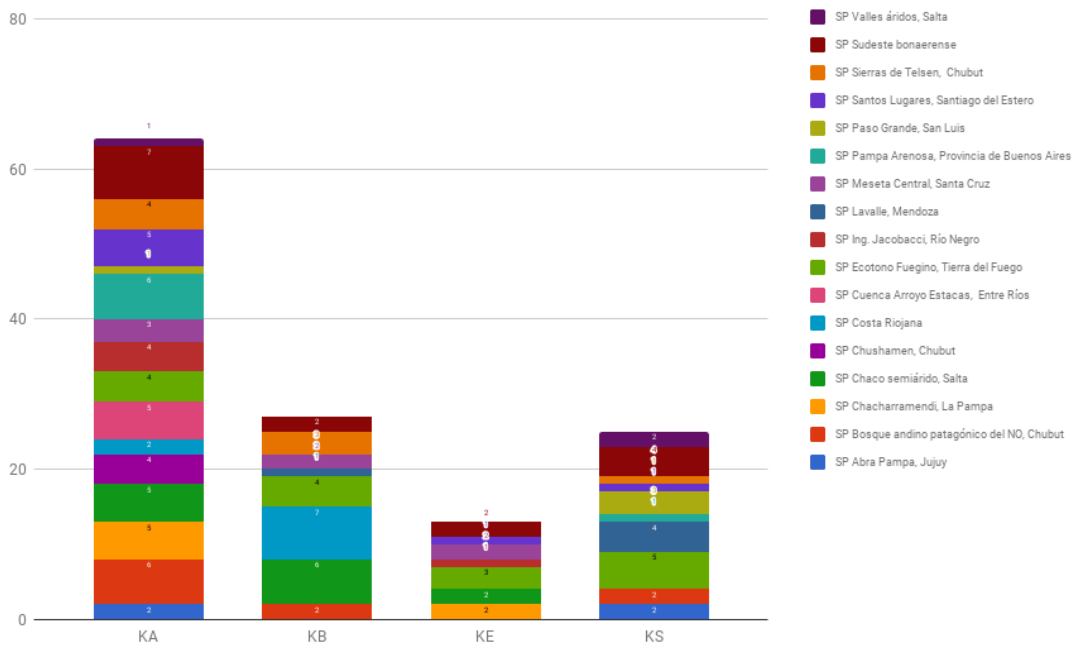
Gráfico N° 1. Disciplinas a las que pertenecen los miembros del observatorio según Gran

Área del Conocimiento



Elaboración propia a partir de datos suministrados por MAyDS.

Gráfico N° 2. Distribución de las áreas de conocimiento por sitio piloto



Elaboración propia a partir de datos suministrados por MAyDS.

El gráfico N°2 nos permite identificar la distribución de las disciplinas por sitio piloto (SP). Si bien se refuerza la idea de la primacía de las disciplinas agrarias, ya que 16 de los 17 SP tienen su participación en KA, se puede apreciar un desbalance entre algunos sitios piloto en las otras tres restantes. Por ejemplo, el SP Cuenca Arroyo Estacas de Entre Ríos se compone sólo de participantes que por su disciplina se agrupan en KA, mientras que en el SP Ecotono Fueguino, la composición es más pareja ya que está integrado además por geólogos, biólogos y geógrafos (KE, KB y KS, respectivamente). De este modo, este desbalance que presentan algunos SP nos permite confirmar la importancia de la iniciativa, en tanto es evidente la necesidad de abordar este tipo de temáticas a través de un trabajo en red, donde la colaboración entre los participantes pertenecientes a distintos SP favorece la interacción con expertos que pueden no encontrarse en cada grupo de trabajo local.

La integración multiactoral y multisectorial se planteó como el enfoque necesario para la resolución de problemas (Pastor, Abraham, et al., 2005), a partir del supuesto de que las dinámicas complejas deben ser abordadas interdisciplinariamente. En este sentido, el trabajo en red tiene como objetivo institucional producir conocimiento interdisciplinario en lo referente a la degradación de tierras.

Hasta el momento, tal como señala el testimonio de una de las entrevistadas, ha habido dos períodos de reporte ante la UNCCD en los que se ha trabajado en la construcción de datos para la conformación de dos indicadores particulares que todos los países deben declarar cada dos años. Uno referido al estado de cobertura terrestre y otro, sobre población que vive en las zonas afectadas por debajo de la línea de pobreza.

“Los últimos indicadores que se informaron fueron cobertura de la tierra y pobreza. A partir del observatorio se construyeron esos mapas que están publicados en acceso abierto, se

sistematizó y analizó la información, y se informó a la Convención” (Entrevista realizada a Cecilia, investigadora en el IADIZA-CONICET, miembro de la CD, integrante del grupo ad hoc de datos socioeconómicos y participante del SP Lavalle, Mendoza en 2017).

A partir de la necesidad de estos reportes se han conformado grupos de trabajo en el observatorio que, reunidos en comisiones ad hoc, problematizan la construcción de otros indicadores y construyen fichas metodológicas que contribuyen a la estandarización de las técnicas de relevamiento de la información de datos biofísicos y socioeconómicos, y los modos de integrarla en una base de datos.

Los equipos multidisciplinarios conformados en los 15 sitios piloto trabajan en la obtención de la información que da sustento a los indicadores elaborados colaborativamente. De esta forma los sitios piloto permiten probar la metodología acordada a nivel teórico. Con la información que proveen de la degradación de tierras a nivel local se establecen comparaciones entre sitios que permiten una mayor comprensión sobre los procesos y los disparadores de la misma.

En torno a los indicadores se organizan los grupos de trabajo, que se reúnen periódicamente y están integrados mayoritariamente por miembros de la CD del observatorio que, a su vez, convocan a expertos de los sitios piloto y externos. En el grupo de datos biofísicos trabajan por subgrupos en temáticas sectoriales tales como: suelo (salinización, compactación, y pérdida de cobertura), erosión, vegetación, agua y clima⁵³. El grupo socioeconómico busca caracterizar a la población que habita en dicho territorio⁵⁴.

Estos grupos trabajan en el diseño de herramientas para la recolección de datos y su procesamiento. Los indicadores producidos se encuentran en acceso abierto en la página web del

⁵³ Cuarto informe de avance del observatorio, enero de 2014.

⁵⁴ Una de los requisitos para definir un área como sitio piloto es que este habitado por personas. No se estudian zonas cuyas tierras están siendo degradadas sin gente.

observatorio, clasificados por nivel espacial (nacional / regional o local) y por temática (indicadores biofísicos y socioeconómicos)⁵⁵.

Mora enfatiza sobre el avance a nivel metodológico y la transferencia a otros organismos:

“El observatorio generó muchas herramientas metodológicas, hicimos capacitaciones en talleres, en el marco de otros proyectos como el GEF (NOA-CUYO), donde se propuso desde Ambiente (MAyDS) como transferencia de conocimientos a organismos de gobierno provinciales. Y así se multiplica y se pone en sintonía, medimos las mismas cosas de la misma manera” (Entrevista realizada a Mora, integrante del grupo ad hoc de datos socioeconómicos e investigadora de CONICET por la Universidad Arturo Jauretche en 2017).

Además de la definición de la metodología de recolección, integración y análisis de los datos, el observatorio avanzó en la constitución de un repositorio para los mismos. Frente a la necesidad de resolver una estrategia para el manejo de los datos producidos, se conformó una base de datos on line compartida con los sitios piloto. En este sentido cada sitio fue volcando sus datos en esta base, que fue estructurada y parametrizada para poder filtrar cualquier tipo de error y contar con datos de calidad. La conformación de un repositorio que integre todos los datos generados por el observatorio avanzó por etapas, ya que resultó una tarea compleja dados los pocos antecedentes entre los miembros en el desarrollo de repositorios de datos de investigación. Darío ahonda sobre este proceso:

“Sencillamente como uno de los beneficios de los repositorios de datos abiertos es que uno puede tomar esa experiencia y desarrollarla, ajustarla a las necesidades del grupo, y fue eso un poco lo que nosotros hicimos, comenzamos a investigar, a visitar sitios, a escribirnos con

⁵⁵ Se visualiza una ficha de divulgación con una descripción de cada indicador, además de la representación del mismo a través de un gráfico y/o mapa. Para conocer los detalles del indicador se puede consultar una ficha metodológica estandarizada, acceder al cuestionario de la encuesta sobre datos socioeconómicos, al manual del encuestador y fichas metodológicas que describen cómo se construye cada indicador, lo que posibilita la comparación entre sitios y facilitan la reproducibilidad para otros proyectos.

algunos lugares a nivel nacional como Catamarca, Tucumán, Salta, Jujuy, a los sistemas de información de esas provincias, participamos también de reuniones del IGN⁵⁶, que nos fueron mostrando esto de ingresar a los programas abiertos, de software abiertos, y así decidimos, explorar dos softwares GEONODE y el GEOSERVER. GEONODE es más actual y moderno porque en su interior maneja los que es un geoserver. Son software abiertos sin ningún costo alguno, con una instalación, no digo que es fácil pero se puede desarrollar sin problema. Frente a dudas o preguntas hay un foro internacional que ayuda permanentemente, y eso nos permitió generar espacios digitales del observatorio que han ido creciendo, incorporando mucha información de los sitios piloto” Entrevista realizada a Darío del IADIZA-CONICET, miembro de la CD, encargado del repositorio de datos y uno de los coordinadores del SP Lavalle, Mendoza en 2017).

En relación con los antecedentes que existían de contacto con experiencias similares a partir de la utilización de datos de repositorios internacionales, algunos de los entrevistados indicaron que utilizan repositorios como el de FAO⁵⁷ y del satélite MODIS de NASA⁵⁸ (a través de la CONAE⁵⁹). A nivel nacional, el INTA está comenzando a desarrollar repositorios propios, pero parecen estar más vinculados a la preservación y uso de datos al interior de sus propios programas o proyectos:

“Por ahora el repositorio que estamos usando es el del observatorio, después nosotros tenemos una red de datos importante, que es nuestra red MARAS, Monitoreos Ambientales de Regiones Áridas y Semiáridas, que están principalmente en Patagonia y ahí también hay un repositorio propio, que está en distinto grado de construcción, se ha cargado información pero no toda, todavía no está completamente terminado pero está avanzado, lo mismo con el

⁵⁶ Instituto Geográfico Nacional.

⁵⁷ <http://www.fao.org/statistics/databases/es/>

⁵⁸ <https://modis.gsfc.nasa.gov/data/>

⁵⁹ Comisión Nacional de Actividades Espaciales

caso del repositorio del observatorio” (Entrevista realizada a Donaldo, investigador en la Estación Experimental Agropecuaria Bariloche del INTA, miembro de la CD y coordinador del sitio piloto en Ing. Jacobacci en 2017).

El desarrollo de un repositorio los llevó a cuestionarse acerca de cómo van a trabajar ciertos temas asociados a la gestión integral de los datos: la anonimización de los datos sensibles, el control de la calidad de los datos, la correcta descripción de éstos y de las publicaciones a través de metadatos (para lograr que sean visibles en sistemas de indexación que les permitan ser citados), y las licencias a utilizar. Esto se abordará en el próximo capítulo.

Además de las dificultades planteadas en relación a las capacidades existentes en referencia a prácticas de gestión de los datos para su apertura, la creación del repositorio disparó también interrogantes en cuanto a la infraestructura tecnológica a utilizar.

El *software* abierto utilizado fue decidido a partir de la experiencia que otros organismos del país han transitado, como mencionara Darío. Si bien los grupos asumen que toda la información debe ser pública, por el momento se encuentra disponible sólo una Infraestructura de Datos Espaciales⁶⁰ que permitirá su uso por investigadores de otros campos, estudiantes, técnicos, tomadores de decisión y público en general.

Un tercer punto vinculado a los resultados de la iniciativa en términos de apertura y colaboración es la participación de los pobladores en la recolección de datos en campo. Si bien no se trabaja con herramientas de ciencia ciudadana diseñadas para tal fin, existe un fuerte componente participativo: por una parte, de los pobladores en la toma de datos y mediciones, que poseen conocimiento del territorio (saberes tradicionales), y por otro de alumnos de escuelas

⁶⁰ La IDE permite acceder a datos, productos y servicios geoespaciales, publicados en internet bajo estándares y normas definidos, asegurando su interoperabilidad y uso, como así también la propiedad sobre la información por parte de los organismos que la publican y su responsabilidad en la actualización (<http://www.idera.gob.ar>). Utilizan para la misma un software abierto, Geonode, la plataforma de código libre para publicar datos y mapas (<http://www.idera.gob.ar>)

técnicas, estudiantes universitarios, personal técnico de algunos municipios en el apoyo en la realización de las entrevistas socioeconómicas.

Las personas que participan de la toma de muestras o como encuestadores en los relevamientos socioeconómicos reciben una capacitación específica sobre la tarea que van a realizar. Se establecieron protocolos para la recolección de datos y generaron otros productos como la guía del encuestador. Si bien esto conlleva un costo asociado al entrenamiento de las personas, en términos de prácticas de ciencia abierta es lo que permite que se vuelvan partícipes del proyecto y supone la potencial intervención de la sociedad en la producción de conocimiento científico.

En este sentido, otro aspecto del involucramiento del proyecto con la sociedad se refleja en su objetivo de contrarrestar la desertificación a través de la modificación de algunas prácticas productivas que no resultan sustentables. Los factores que contribuyen a la desertificación son, en parte, *“procesos vinculados a la explotación de la tierra, como prácticas agrícolas inadecuadas, sobrepastoreo, deforestación, expansión de la frontera agropecuaria”* (Abraham et al., 2014, p. 190). Frente a la necesidad de trabajar sobre el manejo sustentable de los recursos naturales, los equipos de trabajo en los distintos sitios piloto promueven la generación de actividades productivas alternativas. El sitio piloto de Lavalle, Mendoza realizó distintas prácticas de desarrollo de emprendimientos productivos para empoderar a los pobladores y capacitarlos en el manejo sustentable del suelo.

Por último, todos los entrevistados han señalado que el trabajo en red del observatorio ha fomentado la colaboración. El caso de estudio muestra así un número de prácticas de trabajo en abierto que han hecho posible formular preguntas de investigación o adoptar enfoques novedosos. Sin embargo, trabajar en el diseño de indicadores con los equipos de los SP implicó

grandes desafíos, mientras que asimismo, existieron tensiones entre quienes pertenecen a diferentes disciplinas o instituciones.

Resumimos en el siguiente cuadro los resultados descriptos anteriormente que el observatorio ha alcanzado.

Cuadro N° 4 Objetivos y Resultados del Observatorio Nacional de Desertificación y Degradación de Tierras

Objetivos	Resultados
Definir indicadores para el monitoreo de la degradación de tierras y desertificación.	Implementación del Sistema de indicadores biofísicos y socioeconómicos.
Generar mecanismos para el intercambio de información entre las instituciones y diseñar herramientas de acceso a la misma para diferentes usuarios.	Mapas interactivos
	Repositorio de datos: mapas, imágenes satelitales, listas o tablas de mediciones, etc.
Elaborar y difundir recomendaciones de estándares de protocolos para la recolección, análisis y generación de información.	Manuales técnicos, capacitación en el uso de equipamiento (colectores, sensores, estaciones meteorológicas etc.) y en la recolección de datos a través de encuestas.
Fortalecer las capacidades y articular con otras experiencias nacionales e internacionales.	Capacitación científica y técnica.
Elaborar recomendaciones sobre prácticas de prevención y mitigación de la degradación y rehabilitación de tierras degradadas.	Propuestas para el Manejo Sustentable de la Tierra.
	Mejoras en la infraestructura de los sitios pilotos y en la calidad de vida de la población.
Promover la generación y difusión del conocimiento sobre la degradación de tierras y la desertificación.	Publicaciones científicas, boletines de difusión científica, material educativo.
	Sitio web

Elaboración propia en base a <http://www.desertificacion.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/informeIDRC.pdf>

Se destacan los resultados obtenidos vinculados con procesos de apertura para los objetivos sobre mecanismos de intercambio de información y de generación de herramientas: mapas interactivos, repositorios de datos; sobre la elaboración de estándares para la recolección:

manuales técnicos, capacitación en el uso de equipamiento (colectores, sensores, estaciones meteorológicas, etc.) y encuestas, y por último, en la promoción y difusión del conocimiento: publicaciones científicas, boletines de difusión científica, material educativo y sitio web.

Recapitulando, la descripción realizada nos introduce en la problemática del caso de estudio y en su contexto de surgimiento. Hemos observado cómo esta iniciativa se inscribe dentro de un Programa llevado adelante por el CONICET sobre redes temáticas, con una lógica de producción de conocimiento alternativa, que busca fomentar la participación de más grupos de trabajo e incluso incorpora a otros actores por fuera de la comunidad científica. Por último, hemos descrito los antecedentes que dieron origen al ONDTyD, su forma de organización y funcionamiento e introducimos algunas cuestiones sobre experiencias de ciencia abierta -como la producción participativa y colaborativa de datos-, que serán retomados y analizados en el próximo capítulo.

4. La producción abierta de conocimiento

En el capítulo anterior identificamos a los actores que integran el observatorio y sus diversas pertenencias institucionales y disciplinares, describiendo la producción del conocimiento en red, sus metodologías y los resultados alcanzados. En esta sección del trabajo intentamos analizar qué características han asumido los procesos de negociación entre los mencionados actores, como así también los beneficios y barreras que surgen de la apertura y colaboración en la iniciativa del ONDTyD. En particular, nos interesa comprender cómo se fueron negociando y produciendo los procesos de apertura y colaboración. Para ello, se identifican y analizan los principales desafíos que enfrentaron los científicos y tomadores de decisión a la hora de elaborar metodologías interdisciplinarias mediante procesos colaborativos, de poner a disposición el acceso a datos producidos (infraestructura, gestión, apertura de datos) y al momento de abrir la participación a actores no científicos (ciencia ciudadana).

De acuerdo con la clasificación de Arza y Fressoli (2016), siguiendo a RIN-NESTA (2010), los procesos de apertura pueden describirse en tres niveles: sobre el tipo de bienes que ponen a libre disponibilidad, sobre el modo mediante el cual se realiza la apertura y por último, poniendo foco sobre los actores hacia quienes la apertura se orienta. De este modo se busca comprender las características del proceso de apertura, su evolución, la superación de obstáculos que fueron surgiendo, las etapas de la investigación que se han abierto y los elementos que fueron considerados al momento de decidir la apertura.

El análisis se elabora tomando las distintas dimensiones de la apertura - descritas en el marco teórico detallado en el primer capítulo- de acuerdo a las diferentes etapas de la investigación.

En el caso del ONDTyD la apertura del proceso de producción de conocimiento se observa en las etapas del diseño metodológico, recolección de datos, comunicación de resultados

intermedios y finales (producción de datos, publicaciones y otros materiales en acceso abierto) e infraestructura.

La decisión metodológica de trabajar sobre estas etapas del proceso de investigación se debe a que en el momento en que se realizaron las entrevistas, constituían las únicas instancias que presentaban elementos para el análisis de los procesos de apertura. Actualmente, el observatorio se encuentra en una fase de integración de los datos producidos, y se disponen a comenzar la etapa de su análisis integral.

4.1. Apertura del diseño metodológico

En los dos primeros años del observatorio, la investigación en red planteó un desafío inicial: definir las preguntas de investigación y acordar una metodología común para los sitios piloto. Así, lo primero que se expone a la apertura es la etapa de diseño, y los elementos que se abren se vinculan con los aspectos metodológicos: la elaboración y selección de los indicadores, las fichas metodológicas que describen cómo fueron construidos y sus correspondientes manuales, el cuestionario de la encuesta y el manual del encuestador. Denominaremos a este conjunto de elementos como “metodología”.

En relación a la dimensión que interpela sobre el grado de participación y el grado de interacción entre los actores, entre quienes participan de este proceso de apertura en esta etapa metodológica podemos diferenciar dos grupos con muy diverso grado de protagonismo. En primer lugar, los miembros históricos que integran la Comisión Directiva (CD), los cuales además fueron fundadores del observatorio y provienen del proyecto LADA⁶¹. En segundo lugar, los equipos de trabajo de los sitios piloto, un poco más distantes en relación a la toma de decisiones técnico-políticas. El alcance de estos actores en el proceso de definición de la metodología ha sido

⁶¹ Aquí se incluye a los 5 sitios piloto originales y las representantes institucionales del MAyDS y del CONICET.

diverso: los miembros de la CD han presentado un alto grado de participación en las decisiones sobre el desarrollo de los indicadores, y aportaron todo su conocimiento en los aspectos metodológicos que luego son verificados en terreno por los equipos de los sitios piloto. Los equipos de los sitios piloto son integrados por investigadores, becarios, técnicos y estudiantes. La forma en que interactuaron estos dos actores para definir la metodología supuso una forma de trabajo colaborativa, que implicó un ida y vuelta a través de un proceso horizontal de producción metodológica, instrumentado a través de la realización de talleres. En ellos fueron alcanzando acuerdos, producto de discusiones a nivel metodológico y puestas en común que fueron gestando una relación más fluida interpersonal e interinstitucional. Además, se identificaron y propusieron posibles participantes en las distintas tareas de generación de indicadores y se conformaron los grupos de trabajo ad-hoc.

En esta etapa fueron los indicadores, tanto biofísicos como socioeconómicos, y el cuestionario para la encuesta socioeconómica los que funcionaron como objetos fronterizos, es decir elementos que permitieron una negociación entre la diversidad de actores que conforman el observatorio.

*“Nos reunimos periódicamente a desmenuzar todo lo que son las técnicas, los modos de relevamiento, los modos de integrar la información, y todo un ida y vuelta con esto que te contaba sobre la diversidad que tenemos en los SP, nosotros podemos armar una metodología para el relevamiento y el cálculo de los indicadores, y **una vez que eso baja a los SP nos damos cuenta que tenemos que hacer un montón de reajustes, porque el proceso es colectivo, es como una espiral ascendente vamos creciendo, y es necesario este ajuste permanente de los métodos, ahora ya hemos logrado una metodología bastante consistente, pero bueno, es parte del proceso, también de retroalimentarnos de los resultados de los SP, de sus limitaciones y oportunidades o necesidades, y tratar de homogeneizar la metodología incorporando todas estas visiones de los SP, más locales, siempre buscando una metodología***

que sea común para todos” (Entrevista realizada a Cecilia, investigadora en IADIZA- CONICET, miembro de la CD, integrante del grupo ad hoc de datos socioeconómicos y participante del SP Lavalle, Mendoza en 2017).⁶²

“Los indicadores se fueron armando, desarmando, y volviendo a armar, no hay que ponerse loco en eso, algunos explotaban y decían che no voy a volver a hacer las cosas de nuevo.., era necesario en una primera etapa probar los indicadores a campo. Yo creo que se hicieron y deshicieron algunos caminos hasta que se alcanzó un set de indicadores apropiados y con los que se logró incluir la diversidad de situaciones presentes en los sitios piloto a lo largo del país” (Entrevista realizada a Cristina, IGIBEO-UNSA, participante del SP Chaco semiárido, Salta en 2017).

En relación a la dimensión conceptual respecto hacia quienes se realiza la apertura, podemos decir que en la etapa de diseño la direccionalidad de la apertura fue alta en función de la cantidad de actores y su diversidad territorial. En primer lugar, porque se observa un **grado de participación alto entre los miembros de los sitios piloto**, mientras que en términos de la **cantidad de actores**, involucra a todos los investigadores y técnicos de los sitios piloto, la CA, la CD y los grupos de trabajo ad-hoc.

En cuanto a la **diversidad asociada a las categorías** de los actores, la etapa de definición de la metodología no es del todo abierta, ya que fue protagonizada por los científicos y técnicos que integran el ONDTyD (no incluyendo a los pobladores o ciudadanos). Sin embargo, es de considerar que hay una fuerte intervención de los actores gubernamentales⁶³, ya que través de la CD participan los representantes del MAyDS, del CONICET y del INTA. Si bien algunos representantes

⁶² El énfasis corresponde a la autora de este trabajo.

⁶³ Como mencionamos en el capítulo anterior, una de las características de las RIOSP es que se define a partir de una demanda de otro sector, en este caso el MAyDS para su programa de Lucha contra la Desertificación.

tienen el doble rol ya que además de funcionarios son científicos o técnicos, cuando se sientan a definir la metodología se observa que intervienen desde su rol gubernamental, manifestando la necesidad de medir ciertos indicadores en virtud de su importancia como insumo para la toma de decisiones de una política pública. Un ejemplo de ello son los dos indicadores de impacto obligatorios que se informan cada dos años a la UNCCD: estado de cobertura terrestre y población que vive bajo la línea de pobreza. Como se observa, el rol de este tipo de actor que pertenece a “dos campos” es importante ya que posee un bagaje teórico compartido que le permite ser parte de la definición metodológica desde un lugar que será determinante en cuanto a las decisiones políticas que se adopten.

4.2. Apertura de la recolección de datos

El ONDTyD pone a disposición la información producida a través de mapas interactivos, donde integra los datos biofísicos y socioeconómicos que genera. Los tipos de datos pueden ser presentados en formato de imágenes, listas o tablas de mediciones y encuestas. En esta etapa, los elementos que se abren son: la recolección de datos a través de encuestas, la toma de datos a través de los equipos instalados en los sitios piloto (como los colectores, sensores y estaciones meteorológicas integradas en una red en todo el país), y los protocolos que establecen el modo de relevar dichos datos.

Respecto al cómo de los procesos de apertura en esta etapa, se pueden observar diversos modos de interacción con actores externos al grupo de investigación. En la recolección de datos, existe una apertura hacia actores externos: los integrantes de los equipos de los sitios piloto tienen contacto directo con los productores o pobladores locales, a quienes les han transmitido el protocolo de recolección y han establecido las interacciones en terreno que facilitaron la colaboración de estos actores en la colecta. Así, la capacitación para los pobladores, los técnicos locales y los estudiantes para la toma de datos que es brindada por los equipos de los sitios piloto

se concreta a través de **talleres** donde, por un lado se transfiere un conocimiento específico, mientras que simultáneamente se establece un compromiso con la comunidad.

Sin embargo, durante el proceso de colecta de datos no se evidenció una apertura mediante la participación de esos actores locales en la redefinición de los procesos de recolección. En esta etapa, la iniciativa tuvo un componente de ciencia ciudadana, en el cual los colaboradores solamente ayudaron en la recolección. Los pobladores, técnicos y estudiantes relevaron los datos de acuerdo a la manera indicada por los equipos de los sitios y fueron seleccionados para estas tareas por los mismos. En este sentido, si bien hay una diversidad de actores que participan de la colecta, esta diversidad tiene poco margen de acción en la redefinición de los procesos de recolección, lo cual aumenta el riesgo de que se conviertan en actores pasivos del proceso de investigación.

“(…) te diría que no son datos coproducidos. Solo estamos tomando información ambiental, de lo que hay, no estamos ensayando nada con ellos, acá se va y se toma muestra, a lo sumo luego se analiza por ej. Una región tiene tres tipos de suelos, y se va y se discute con los productores, miren acá hay tres tipos de suelos, esto es así o no es así? Ustedes ¿cómo lo ven? ¿Cómo llaman a este suelo?, ¿es cierto esto que estamos viendo acá en esta imagen?, se trabaja mucho con imágenes satelitales, yo lo que veo acá en la imagen satelital es un quebrachal con tal cosa y tal cosa, y yo le digo es así o estoy equivocada, podemos ir a verlo. Es levantar imágenes de campo y confrontarla con la forma de interpretar lo que nosotros estamos viendo con los productores” (Entrevista realizada a Cristina, IGIBEO-UNSA, participante del SP Chaco semiárido, Salta en 2017).

En síntesis, existe una participación ciudadana en la generación de evidencia, con la intervención de pobladores y estudiantes en algunos sitios piloto, quienes además son capacitados en la metodología de la iniciativa. La apertura en esta etapa se define como limitada,

ya que sólo habilita que estos actores participen en la recolección de datos *“ampliando el potencial de indagación y aplicación de la ciencia”* (Arza y Fressoli, 2016, p. 16), sin participar del proceso de construcción de esos datos.

Como se señala, si bien los ciudadanos no participan en ese espacio de formulación del instrumento de muestreo, incorporarlos en la recolección de datos biofísicos y a la realización de las encuestas socioeconómicas, en tanto práctica de ciencia ciudadana, otorga un doble beneficio: por un lado permite tomar más datos para la investigación en menos tiempo (eficiencia), y por el otro habilita un proceso de recolección participativa, que incentiva e incluye a los actores locales en otras instancias de aplicación del conocimiento científico. En este sentido, el involucramiento de los pobladores implica tanto el rescate de los saberes tradicionales (como por ejemplo la recuperación de tecnologías constructivas huarpes que utilizan adobe) que estos actores tienen sobre el territorio de estudio por vivir allí hace varias generaciones, como también apropiarse de conocimientos científicos que les permiten anticipar eventos adversos y mejorar sus condiciones de vida:

(“...”) hay una interacción muy fuerte con los pobladores, forman parte del pueblo huarpe, de una comunidad llamada pinkanta que significa lugar de amigo, lugar de encuentro. Y ha sido así siempre un lugar de encuentro de saberes y de amigos, que compartimos, llegamos nosotros con alguna propuesta técnica, o con necesidades de evaluar o monitorear su territorio por el cambio climático, por el déficit hídrico o erosión eólica, recordemos que es una zona de desierto, afectada por los vientos y justamente por la carencia de agua. Ellos nos abrieron las puertas, nos recibieron y finalmente nos enseñaron varias cosas, la de vivir y convivir con ese ambiente, ellos participaban también con nuestra campañas técnicas, de análisis de suelo, muestras de agua, vegetación, las estaciones meteorológicas. Tienen una muy fuerte y amplia experiencia en el rastreo de animales, pasamos varias semanas en el campo con ellos, nos llevan a caminar y seguimos una huella y nos enseñan de qué animales, si va o viene, si había sido en la noche anterior o unas horas antes, esto

nos enriqueció muchísimo y a ellos también los enriqueció conocer por ej. Un cuerpo de agua, un área con salitre, a qué se debe, o las plantas, hay una muy característica en Mendoza de las zonas secas que es la jarilla y tiene la modalidad de que se deshoja cuando hay déficit hídrico, cuando falta el agua o hay sequía se deshoja, entonces ellos sabían que se formaba ese mantillo de hojas debajo de la planta pero no sabían porque. Entonces esos son indicadores que ellos fueron también aprendiendo” (Entrevista realizada a Darío del IADIZA-CONICET, miembro de la CD, encargado del repositorio de datos y uno de los coordinadores del SP Lavalle, Mendoza en 2017).

En resumen, en esta etapa se destaca la apertura en la recolección de datos utilizando algunas prácticas de Ciencia Ciudadana, limitadas a la recolección y adquisición de información. El involucramiento de actores externos al proyecto permite generar un volumen mayor de datos, aumentando la eficiencia.

4.3. Apertura de la comunicación

La comunicación tiene un papel clave para el ONDTyD, tanto para la articulación de los diferentes científicos y participantes del proyecto, como para la comunicación de resultados con funcionarios, expertos y el público en general. Para ello se utiliza una página web, tanto para difundir la información metodológica que van generando, así como las publicaciones, novedades, avances e información destacada sobre la temática de Degradación de Tierras y Desertificación. En la etapa de comunicación podemos diferenciar dos tipos de elementos que se abren. Por un lado, los vinculados a resultados intermedios, con la disponibilidad de los datos de investigación en el sitio web (repositorio de datos geoespaciales, datos socioeconómicos, biofísicos y red meteorológica) y de materiales complementarios. Y por otro, los relacionados a resultados finales: indicadores, informes, reportes, protocolos, publicaciones científicas, boletines de difusión y material educativo.

El repositorio de datos geoespaciales pone en disponibilidad: la descarga de mapas interactivos (a nivel local, regional y de cartografía de base), geoservicios para analizar e sos

mapas, y un geoserver⁶⁴ que permite la descarga de datos en diversos formatos. Estos mapas interactivos permiten visualizar capas de información que incluye a los indicadores biofísicos y socioeconómicos en el territorio. La combinación de capas de datos se puede realizar a diferentes escalas: el territorio nacional, sitio piloto o área geográfica seleccionada. Otros datos primarios disponibles *on line* y en acceso abierto son los que conforman la red meteorológica. Allí se accede a datos climáticos correspondientes a 11 estaciones meteorológicas de un total de 17.

Los datos, una vez recolectados en cada sitio piloto, se van “cargando” en una base de datos para conformar el repositorio de datos. Estos datos provenientes de los relevamientos biofísicos y socioeconómicos están disponibles sólo para algunos grupos de investigación. Es decir, los datos automáticos se ponen a disposición general mientras que los datos provenientes de relevamientos de campo primero deben transitar el proceso de análisis antes de ser “abiertos”. En el caso de los datos biofísicos y socioeconómicos que se elaboran por primera vez y actúan como una línea de base⁶⁵ para el análisis sobre el estado de degradación de tierras de Argentina, los mismos no se disponibilizan en acceso abierto hasta que se publican los resultados (entendidos como publicaciones científicas). Si bien los datos socioeconómicos relevados a partir de las encuestas aún no se encuentran en acceso abierto, los miembros de este grupo de trabajo no pierden de vista los requerimientos para lograrlo, destacando la importancia de la apertura de este tipo de información. Cecilia, amplía respecto a los procesos de curaduría:

“Hay (datos en acceso abierto), pero al nivel de detalle que tenemos nuestros datos, que por supuesto aún no están publicados en un repositorio y en acceso abierto, con relevamiento puntuales y encuestas y demás no existen. Esto va a llevar todo un proceso también para eliminar datos sensibles, ver que es lo que se publica y que no...”. (Entrevista realizada a

⁶⁴ Es un servidor de mapas open source que permite a los usuarios compartir y editar información geoespacial usando estándares abiertos.

⁶⁵ La línea base se define como un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y la evaluación de un proyecto o programa.

Cecilia, investigadora del IADIZA-CONICET, miembro de la CD, integrante del grupo ad hoc de datos socioeconómicos y participante del SP Lavalle, Mendoza en 2017).

La apertura de los materiales complementarios, refiere a información y metadatos que habilitan la inteligibilidad, accesibilidad y confiabilidad de los datos generados. Van desde instrumentos descriptivos sobre la colección de datos, referencias a la calibración del instrumental, metodología de cálculo de los indicadores, hasta la apertura de la configuración del *software* libre que se utiliza. Los materiales complementarios también se encuentran disponibles en la página web y resultan importantes para facilitar la comprensión de los datos, para su utilización y reutilización. Por último también se encuentran bajo acceso abierto en la web los resultados finales, es decir, la totalidad de informes y reportes sobre las acciones que el observatorio ha desarrollado durante estos cinco años a escala nacional y local. También se puede acceder libremente a los indicadores, protocolos, publicaciones científicas, boletines de difusión y material educativo producido en el marco del ONDTyD.

Al analizar el acceso a los datos científicos aparecen las mayores dificultades. Se pueden apreciar restricciones ya que no todos los datos que se producen están abiertos y son de acceso público. En este sentido, también hay datos cuya apertura se restringe a la colaboración en red de los actores investigadores, y la visualización por parte de algunos actores gubernamentales.

Dentro de estas restricciones o condicionantes podemos señalar la ausencia de licencias que autoricen el intercambio y utilización legal de contenidos y la falta de un *software* específico que brinde servicios⁶⁶ y funciones para agilizar y mejorar la capacidad de análisis de los datos en línea sin tener que descargarlos. Estas dificultades que se enumeran como condicionantes o restricciones se deben a la falta de capacidades en estos temas dentro de los equipos de trabajo, la falta de financiamiento y de recursos humanos con experticia en estos temas. Es decir, el

⁶⁶ Sólo brinda los servicios vinculados a la cartografía digital.

observatorio no cuenta actualmente con los recursos ni habilidades para avanzar en la definición de estos aspectos legales y tecnológicos.

Cabe agregar que los miembros del observatorio manifiestan una fuerte predisposición a abrir los datos a otros actores, pero encuentran barreras en lo vinculado a la gestión que deben hacer de los mismos para alcanzar este objetivo, entre los que se destaca los resguardos necesarios para asegurar la calidad del dato.

“La gente está muy dispuesta a poner sus datos en acceso abierto, pero veo que el problema más grande está en la calidad del dato, hemos hecho un esfuerzo muy grande en tener los indicadores muy bien definidos, tener metadatos, pero en las encuestas, como también en los datos biofísicos la calidad es muy diferente, dependiendo de quién lo hace, y a veces falta un dato, un parámetro, y la gente de los sitios piloto no se imagina que con la falta de un parámetro nos complica el armado del índice. En algunos casos la calidad del dato es muy despareja” (Entrevista realizada a Almut, coordinadora del ONDTyD, Mendoza en 2017).

“No hay ninguna resistencia, es más, para compartir los datos primero tenemos que hacer una calibración del dato, saber que está bien y se ponen a disposición sin ningún problema” (Entrevista realizada a Elena, miembro de la CD, investigadora principal de IADIZA-CONICET, Mendoza en 2017).

Como ya mencionamos, la comunicación de los datos no se plantea de un modo abierto y sin restricciones. Existe tensión entre un grupo de integrantes que considera que todo debiera ser abierto y otros que especulan con la idea de mantener los datos privados para poder utilizarlos y reutilizarlos en sus propias investigaciones.

“Están los que dicen que habría que poner el 100% de los datos a disposición y quienes dicen, pero bueno primero tenemos que analizarlos nosotros y después los ponemos públicos. Ahí siempre surge la contradicción nosotros ponemos todos nuestros datos a disposición y

después viene alguien más habilidoso que nosotros, agarra esos datos y genera publicaciones y papers, y nosotros hicimos todo el esfuerzo por tomar los datos. Pero por otro lado, también sabemos que tenemos la necesidad de darle más visibilidad a la red y generar productos e información". (Entrevista realizada a Juan, investigador CONICET en el Instituto de Suelos del INTA Castelar e integra la Comisión Ad Hoc Biofísica del Observatorio⁶⁷).

Ante esta diversidad de posibilidades respecto al nivel de apertura de los datos, se plantea que el acceso a la plataforma que contiene la información podría ser diferenciado por tipo de usuario. Para ello se destinó una intranet en la web del observatorio donde cada sitio ingresa con roles definidos para realizar la carga de los datos. En un inicio, se había ensayado una primera solución donde cada sitio piloto enviaba sus datos por correo electrónico. Esta opción no fue viable porque la información suministrada presentaba muchas inconsistencias (no era completa, diversos formatos, etc.), no respetaban los plazos estipulados, y además implicaba un gran esfuerzo por realizar la carga de la totalidad de la información para cada sitio, lo cual resultaba muy complejo para la coordinadora. La introducción de la intranet, significó un avance al permitir que cada sitio cargue sus datos en una base. Al respecto señala Darío:

"(...) así como hay una intranet, hay una internet. Intranet para los participantes que forman la red y la internet para otro nivel de usuario de libre acceso y ahí también hay instituciones que se convierten en usuarios, como la dirección de recursos naturales de la nación, y algunos otros de la dirección agropecuaria de la nación donde usan nuestra información, la información del ONDTyD" (Entrevista realizada a Darío del IADIZA-CONICET, miembro de la CD, encargado del repositorio de datos y uno de los coordinadores del SP Lavalle, Mendoza en 2017).

⁶⁷ Trabajó en el INTA Bariloche entre 2003 y 2015

En relación a los destinatarios de la apertura, la web está diseñada para el uso de dos tipos de usuarios: los miembros del proyecto (que ingresan a través de la intranet a la “cocina de los datos”, la base de datos donde cada sitio fue depositando su información), y las instituciones o ciudadanos en general (que pueden acceder sin restricciones a los mapas, repositorio de datos geoespaciales y materiales en general).

La disponibilidad de determinados datos, con niveles bajos de complejidad o en el caso de su visualización a través de mapas, facilita que los mismos puedan ser utilizados tanto por los tomadores de decisión locales, provinciales o nacionales como por la sociedad en general sin un conocimiento técnico específico. Si bien, el acceso total a los datos requiere de cierto conocimiento previo, esta es una barrera que podría solucionarse desarrollando herramientas que habiliten el acercamiento de los datos al público⁶⁸.

La Ciencia Abierta postula que la reutilización de los datos permite generar nuevas ideas y usos por otras disciplinas. En el caso de estudio, al menos hasta el momento la apertura de los datos permite su utilización principalmente para los integrantes del proyecto. Pero de todas maneras, otros canales de difusión como la página web han alcanzado públicos más amplios. Los datos se utilizan, comparten y toman vida propia.

“...si uno entra en sistemas on line como puede ser wikipedia y googlea la zona de Jacobacci, va a encontrar que la mayor parte de la producción está realizada por el observatorio, y no subida por nosotros, en cierta manera la información ha ido circulando y ha sido capturada en este tipo de sistemas, que para nosotros es una alegría también. Nosotros no somos demasiados buenos difusores de lo que hacemos, pero la información va fluyendo” (Entrevista realizada a Donaldo, investigador en la Estación Experimental Agropecuaria Bariloche del INTA, miembro de la CD y coordinador del SP en Ing. Jacobacci en 2017).

⁶⁸ En la literatura se observan casos vinculados al desarrollo de juegos para motivar la participación de los actores (caso Foldit). Nielsen, 2012.

Del testimonio de Donaldo, se desprende que son los usuarios externos al proyecto quienes realizan un trabajo de comunicación y difusión que el propio observatorio no alcanza a hacer. Si bien los miembros del observatorio no llegan a ser conscientes de las potencialidades de utilizarlo como una estrategia, celebran que la información fluya.

En el caso de estudio, el usuario principal, considerado en términos de las redes de CONICET la contraparte o el demandante, es el MAyDS, a través de la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial, Suelos y Lucha contra la Desertificación. En términos de los entrevistados, podría hablarse de usuarios gubernamentales a dos escalas, una escala nacional o supranacional, donde el ONDTyD tiene sus interlocutores directos con un alto nivel de participación; y una segunda escala gubernamental provincial o local, donde no ha habido un efectivo acceso, producto de la falta de canales dirigidos a difundir su existencia entre estos actores. Aquí se observa una deficiencia en la comunicación de los datos hacia actores relevantes y vinculados con la temática. En este sentido, cada sitio piloto se maneja independientemente como manifiesta Cecilia.

*“Eso depende bastante de cada SP, hay algunos donde los equipos locales son muy activos y están muy vinculadas con los gobiernos municipales o provinciales. Los SP de Entre Ríos, Lavalle y Salta, por ejemplo, tienen muchos vínculos con la universidad, con los gobiernos municipales, en donde ya los resultados de lo que se va obteniendo pasan a ser insumos para la definición de nuevos proyectos, o políticas o bajadas de dinero. Pero bueno me parece que va un poco en la actitud o en lo que buscan los investigadores y los técnicos que están llevando a cabo esto. **Todavía no tenemos un mecanismo armado desde el ONDTyD de transferencia de los productos y resultados hacia el gobierno, local o provincial**”⁶⁹*

(Entrevista realizada a Cecilia, investigadora en IADIZA-CONICET, miembro de la CD,

⁶⁹El énfasis corresponde a la autora de este trabajo.

integrante del grupo ad hoc de datos socioeconómicos y participante del SP Lavalle, Mendoza en 2017).

Cabe destacar que la existencia de datos provenientes de los distintos sitios todavía no ha tenido impacto o éste ha sido muy bajo, sobre las políticas públicas. Si bien los miembros del ONDTyD tienen la convicción de que la información generada resulta muy relevante para la toma de decisiones, hasta el momento no se ha logrado una interacción sistemática entre los productores de la información y los tomadores de decisión en sus distintos niveles de gobierno. Esto se debe en parte a que no se han explorado aún estrategias para lograr un acercamiento a estos actores, y por otro lado en algunos casos donde habían comenzado a relacionarse con este tipo de actores, los intercambios fueron interrumpidos por cambios políticos dentro de las oficinas de gobierno. A pesar de ello, se observa una potencialidad de apertura desde el ámbito de la investigación al de la gestión, aspecto del proceso que se espera profundizar en una segunda etapa del observatorio al establecer nuevas estrategias para crear puentes con los organismos locales y provinciales.

“Uno de los objetivos del observatorio es brindar información base para los tomadores de decisión, todavía nos estaría faltando ese link, si bien está toda la información que vamos generando publicada en la web de manera accesible, amigable, tenemos bases de datos, mapas, informes, pero bueno eso a un tomador de decisión mucho no le importa entonces tenemos que trabajar en esa integración a través de algún tipo de mecanismo para que tengamos esa bajada directa de los datos y realmente le sirvan para la toma de decisiones”.

(Entrevista realizada a Cecilia, investigadora del IADIZA-CONICET, miembro de la CD, integrante del grupo ad hoc de datos socioeconómicos y participante del SP Lavalle, Mendoza en 2017).

Parte de estas estrategias podrían vincularse a las potencialidades que presenta la página web, considerada como un elemento de traducción clave (un objeto fronterizo), donde se disponibiliza toda la información del ONDTyD.

4.3.a) Diferentes estrategias de comunicación

En el apartado anterior hemos diferenciado la apertura de datos en dos grupos de destinatarios hacia quienes los datos son abiertos. Distinguimos aquellos datos que se disponibilizan en la web para todo tipo de usuario, de aquellos que sólo se encuentran disponibles para los integrantes del proyecto. Los primeros se expanden a una audiencia amplia incluyendo una *diversidad* de actores, tanto los propios productores de los datos como los demandantes (organismos gubernamentales nacionales, provinciales y locales), y otro tipo de usuarios por fuera de la comunidad científica (estudiantes, periodistas y el público en general). En el segundo caso, los datos que aún no han sido analizados, no registran un proceso de apertura hacia afuera y sólo se comparten entre algunos colegas de la propia investigación. Pero esta circulación de la información al interior del observatorio, no puede dejar de pensarse como un proceso de apertura que resulta muy interesante para los investigadores debido al surgimiento de nuevos interrogantes.

“(...) surgieron buenos aportes, cosas enriquecedoras de las discusiones, que si uno se queda individualmente con sus ideas nada más, y la posibilidad de poder abordar preguntas a escalas más amplias que si uno está estudiando sólo su pedacito no podría abordar sin el aporte de otros grupos o de otras instituciones”. (Entrevista realizada a Juan, investigador CONICET en el Instituto de Suelos del INTA Castelar e integra la Comisión Ad Hoc Biofísica del Observatorio).

Si bien la mayoría de los entrevistados están de acuerdo en la apertura de sus datos de investigación, esta convicción parece limitarse al campo discursivo sin volverse a la práctica. El incentivo para la apertura está dado sólo por el interés de los investigadores y los tomadores de decisión en **generar un sistema integral de intercambio de información**, para establecer el monitoreo de la degradación de tierras y desertificación para todo el país. Así, la disponibilidad de datos les brinda a los científicos insumos para generar nuevas preguntas y poder desarrollar proyectos con un alcance territorial a nivel nacional que, hasta la creación del observatorio, era muy difícil. Es decir, contar con un sistema de intercambio de información se vuelve clave tanto para los tomadores de decisión (que lo requieren para basar sus políticas en evidencia) como para los investigadores (que por razones de competencia o falta de recursos no accedían a datos de calidad recolectados por otros actores científicos).

4.4. Apertura de la Infraestructura

La premisa de apertura de los datos ha llevado a los integrantes del observatorio a problematizar el uso de determinada infraestructura que lo permita, es decir qué *hardware/software* utilizar. La tecnología elegida, por el momento, es la Infraestructura de Datos Espaciales, que permite el acceso a datos, productos y servicios geoespaciales. Esta IDE es una tecnología estandarizada, de software abierto y basada en desarrollos del Instituto Geográfico Nacional, que estableció un conjunto de normas y estándares para facilitar el acceso a los datos geoespaciales, asegurando la interoperabilidad entre los mismos. De este modo, se genera información espacial consistente, organizada y sistematizada para el acceso público a través de formas estandarizadas de manejo y acceso a dicha información. El software es el *geonode*, este sistema incluye un *geoserver*, que es un servidor de capas de datos. Tiene la capacidad de conectarse a determinadas bases de datos, y permite subir tablas con contenido geográfico que automáticamente las detecta y las publica para su visualización. Esta información no es estática, sino que se alimenta del contenido de la tabla, actualizándose cada vez que se solicite visualizarla.

Cómo poner en práctica, a través de herramientas tecnológicas, la apertura de los datos fue un interrogante que acompañó la iniciativa e introdujo obstáculos en el proceso. Principalmente, los problemas se vincularon a la falta de capacidades existentes sobre prácticas de gestión de datos abiertos y sobre los elementos tecnológicos que las habiliten. Surgieron muchos interrogantes en cuanto a la infraestructura tecnológica a utilizar, los miembros no tenían experiencia previa en la gestión de datos de investigación y debieron consultar con instituciones provinciales que estaban desarrollando sus propios sistemas de información, y con el IGN quienes los introdujeron en el *software* libre y sus potencialidades de apertura. Como se fue apreciando en las entrevistas, si bien el software libre no fue la primera opción, fue adoptado luego de un asesoramiento. Cecilia plantea cómo fueron atravesando este proceso:

“Nos manejamos con lo que teníamos hasta el momento, ahora lo que te contaba de tratar de migrar toda la plataforma de datos de manera on line y nos hemos estado asesorando con un técnico del CCT/Conicet de Mendoza, para hacerlo con software libre, en un comienzo la idea era comprar un programa y después se pasó a pensar en utilizar un software libre. Así que estamos en ese proceso. Al igual que todo lo que se está haciendo en la web y en el servidor, tenemos mapas de libre descarga, está todo hecho en software libre”. (Entrevista realizada a Cecilia, investigadora del IADIZA-CONICET, miembro de la CD, integrante del grupo ad hoc de datos socioeconómicos y participante del SP Lavalle, Mendoza e n 2017).

Si bien estos interrogantes iniciales encontraron su respuesta, lo cual se verifica en la capacidad para compartir mapas interactivos a través del repositorio de datos geoespaciales, los interrogantes se renuevan a futuro frente a la necesidad de disponer pleno acceso a los datos socioeconómicos provenientes de las encuestas y de los datos biofísicos, ambos alojados actualmente en una base de datos. Por el momento, los integrantes del observatorio consideran que encontrarán un modo para migrar esos datos, aunque las restricciones de recursos financieros y humanos dificultan el hallazgo de una solución. Incluso, en relación a los recursos

humanos, es difícil encontrar personal calificado con experiencia en estas temáticas. En general son profesionales con una formación de base vinculada al tema, que, incentivados por las ventajas de las nuevas tecnologías, adquieren competencias y eso les permite construir un camino tecnológico hacia la apertura.

Como señalan (Arza y Fressoli, 2016) las herramientas *open source* ayudan a mejorar la colaboración científica ya que al disponibilizar el código, el diseño y tutoriales sobre ciertos instrumentos o software permiten adoptar y/o modificar este tipo de tecnologías, a menor costo, favoreciendo el incremento de la productividad científica. La apertura en este sentido, dada a través de un repositorio en acceso abierto, tiene un alto nivel de impacto ya que a través de la página web el acceso puede ser realizado por cualquier persona, permitiendo tanto su uso por investigadores de otros campos, estudiantes, técnicos, tomadores de decisión y público en general.

En cuanto a la elección y uso de un software abierto, estas herramientas se encuentran por definición disponibles para que se las modifique o mejore por cualquier otro científico o público en general, lo que contribuye a una mejora constante de los instrumentos. En este sentido, los científicos pueden mejorar las herramientas en todo momento, volviendo la colaboración científica más productiva.

En la etapa de apertura de la infraestructura se identificaron como objetos fronterizos al repositorio, junto con la página web y el software libre utilizado. Estos elementos permitieron la negociación entre los diferentes actores, la elección de la plataforma tecnológica, y la posibilidad de consolidar a través de acuerdos institucionales (reuniones de las comisiones directiva y asesora con especialistas de los organismos como el CONICET y el INTA), para finalmente establecer un diálogo a través de la figura de un repositorio geoespacial con el IGN en la iniciativa IDERA⁷⁰. Cabe

⁷⁰ Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina.

destacar que muchos de los actores que conforman la comisión asesora (INDEC, CONAE y otros) participan activamente en otras comunidades de investigación vinculadas a temas como el desarrollo de sistemas de alerta temprana para la gestión del riesgo en desastres e integran y dirigen algunos grupos de trabajo de IDERA.

La apertura a la infraestructura implica abordar cuestiones vinculadas a lo tecnológico, a lo social y a lo institucional. Los investigadores demuestran poseer bajo incentivo para abrir los datos y la lógica con la que han operado tradicionalmente es la de acumulación hasta el momento en que permitan dar cuenta de resultados asociados a su reputación. Algo parecido sucede con las herramientas que se utilizan en contextos científicos, debido al desincentivo de los investigadores para desarrollarlas. Las personas que se ocupan de desarrollar estas herramientas son sólo tenidas en cuenta como meros técnicos o como una instancia de apoyo a la investigación (*tool builders*) y en muy pocas disciplinas se los reconoce al momento de dar cuenta de los resultados públicamente. Esto se extiende al nivel institucional, donde hay poco apoyo financiero para el desarrollo de nuevas herramientas y falta de reconocimiento sobre este tipo de actividades en las instancias de evaluación de antecedentes en contextos de promoción en las carreras profesionales.

En las negociaciones que se realizaron para la construcción de la plataforma (que incluye el software, la web y el repositorio), se identifican varias dificultades y barreras que surgieron para su puesta en funcionamiento. La primera limitación que tienen es la falta de personal especializado. Poseen una sola persona dedicada al desarrollo informático, y no resulta posible incrementar considerablemente el número de recursos disponibles, ni tampoco diversificar las actividades para desarrollar herramientas. Otra cara de esta misma problemática es que la mayor parte del financiamiento del ONDTyD proviene de CONICET⁷¹ y esto puede verse como una

⁷¹ Como se mencionó en la descripción del caso, las instituciones contrapartes financian los gastos corrientes en cada SP. Pero lo vinculado a la iniciativa del ONDTyD a nivel nacional es solventado por

barrera ya que, al no diversificar los recursos financieros, dependen absolutamente de los fondos que dicho organismo destine para la iniciativa. En este sentido, la creación de objetos fronterizos, en tanto implica una negociación de saberes, intereses y recursos, no resulta sencilla.

4.5. Investigar en Red /Los Objetos Fronterizos

En la primera parte de este capítulo se han identificado los objetos fronterizos para cada una de las etapas del proceso de investigación caracterizadas. Estos objetos surgen a partir de los procesos de apertura hacia otros actores. **Son construcciones realizadas por los propios investigadores** que permiten la negociación de estos procesos de apertura. Los objetos fronterizos facilitan la cooperación entre actores de diferentes disciplinas o que cuentan con distintas capacidades. En este apartado, analizamos el papel que éstos tienen en el marco de la investigación en red.

El observatorio responde a una diversidad de objetivos tanto institucionales como de investigación. Estos objetivos fueron construyendo un horizonte de trabajo donde los actores del observatorio fueron ampliando sus miradas y habilidades. Pero este proceso no fue una tarea sencilla: construir una red de conocimiento implicó ir experimentando con prácticas de apertura y colaboración sobre la marcha, y si bien los objetivos estaban relativamente claros, el proceso fue muy gradual y en algunos casos extraño para los científicos. Como Fressoli y Arza (2018) señalan: *"a medida que los científicos abren sus datos y herramientas a la colaboración con otros actores de la sociedad, comienzan a entrar en un terreno que no siempre les resulta familiar y que puede llegar a desafiar las reglas y costumbres de la práctica científica"* (p. 17).

El proceso de ir estableciendo los acuerdos para la apertura es similar a la construcción de objetos fronterizos, los cuales vehiculizan de alguna manera esta negociación, construyendo

CONICET. Se están realizando esfuerzos desde el MAyDS para establecer un financiamiento sostenido en el tiempo.

puentes de diálogo entre actores que por diversos motivos no tienen antecedentes de trabajo conjunto (ya sea por su pertenencia disciplinar, institucional o geográfica).

Estos objetos fronterizos, que se presentan bajo la forma de artefactos, herramientas o dispositivos, son los que permiten la cooperación entre actores que pertenecen a otros mundos sociales (Star y Griesemer, 1989). Los actores, en el marco de sus interacciones en el trabajo de investigación, dan forma a estos objetos fronterizos como parte del proceso de negociación de la apertura en cada una de las etapas mencionadas: diseño metodológico, recolección de datos, comunicación de resultados intermedios y finales e infraestructura.

Para la etapa de diseño metodológico, los indicadores y las encuestas funcionaron como objeto fronterizo en el sentido que fueron los elementos que vehiculizaron la negociación entre los actores de la iniciativa, permitiendo construir indicadores tanto biofísicos como socioeconómicos comprendidos y bien utilizados por todos. Esto fue facilitado por la realización de talleres, en donde se entablaron distintas instancias de diálogo entre los científicos y los equipos de los sitios piloto. Los talleres se realizan anualmente y tienen una duración de 3 a 5 días. El taller presencial permite que los actores utilicen su tiempo casi en su totalidad para el trabajo que se plantea, ya que en general, el tiempo que los miembros del ONDTyD le pueden dedicar a la iniciativa se comparte con múltiples actividades.

Los talleres fueron un espacio para contribuir a lo que Star y Griesemer (1989) denominan procesos de traducción en la colaboración con otros científicos de otras disciplinas o que trabajan en otros contextos con otras problemáticas. En nuestro caso, a estos múltiples actores científicos, se incluyen otros actores externos al campo de la ciencia como los tomadores de decisión y los actores locales. Almut describe al respecto:

“Para mí lo más importante y que expresaron los coordinadores fueron los talleres anuales que hemos tenido. Y, allí, tener planteos claros y discutirlos, no fue una herramienta muy

novedosa, pero fue la instancia considerada más importante por la mayoría de los coordinadores. Allí se armaron subgrupos de trabajo y ayudaron en temas específicos. Y eso surgió a partir de los talleres. Creo que tendríamos que aprovechar más las herramientas modernas que tenemos de internet, existen herramientas buenísimas para compartir, pero ahí el problema es que no leen, entonces la única forma de llegar a ellos es con un taller de 3 a 5 días. Por eso no creo tanto en todas esas herramientas nuevas, porque se necesita mucho tiempo para eso. Sería una mejoría seguro. Por eso teníamos videoconferencias, verse las caras es algo imprescindible” (Entrevista realizada a Almut, coordinadora del ONDTyD, Mendoza en 2017)

Otra forma de colaboración en el observatorio surgió a partir de la participación ciudadana en la colecta de los datos como un mecanismo utilizado para involucrar a los actores locales en el proceso de investigación. La misma debió ser acompañada por el desarrollo de protocolos sencillos para facilitar su trabajo. En relación a las dimensiones donde actores locales o externos tienen un papel más activo (de tomadores de muestra en la recolección de la información y de usuarios, en la etapa de comunicación) ciertos elementos fueron relevantes. En este sentido, los **protocolos** facilitaron la interacción con otros actores tanto para el uso de los instrumentos de recolección, para la carga de esos datos. **El repositorio, mapas y otra documentación complementaria**, facilitaron la convergencia entre los diversos puntos de vista de los actores, generando un entendimiento común sobre una herramienta específica. De este modo, el repositorio de datos geoespacial, y la página web permitieron que, a través de la construcción de formas de visualización sencillas se pudiera establecer un puente con la amplia diversidad de usuarios, estas formas se constituyen en herramientas clave que facilitan el uso de los datos por otros actores.

La etapa de infraestructura puede ser entendida como transversal ya que propicia la apertura en las etapas previas. Supone en muchos casos la construcción de toda una nueva infraestructura

y herramientas técnicas en espacios de producción del conocimiento donde recién se están comenzando a explorar estas prácticas, y que cuentan con muy pocos recursos humanos y *expertise*. Así, resulta un proceso muy lento de construcción de capacidades para el uso de software libre, de bases de datos comunes, de herramientas de recolección de datos, de páginas web y de construcción de repositorios de datos. Se trata de una necesidad a la cual los científicos no pueden responder al no contar con los recursos necesarios para capacitarse ni el apoyo técnico. Un claro ejemplo ha sido la contratación de un profesional ingeniero en geomática para desarrollar la cartografía digital, quien también se ocupa de la construcción y mantenimiento de la página web. Por todas estas dificultades es que en muchos casos la necesidad de construir o adquirir estas infraestructuras y herramientas se convierte en una instancia en la que los actores deben interactuar y negociar la apertura de los distintos productos y procesos de la investigación. Aquí, se advierte la necesidad de incorporar una nueva *expertise*, que permita a través de un proceso de traducción la comunicación entre los actores vinculados a la tecnología, los investigadores y los actores locales, para lograr una coherencia que se refleje en el establecimiento de un modo de trabajo común, definido y entendido por todos. Es un ejercicio necesario para generar la cooperación de los actores y, al mismo tiempo mantener su heterogeneidad.

En relación a la dinámica de trabajo en red, el observatorio ha conseguido desarrollar nuevos proyectos donde participan algunos sitios piloto dependiendo del interés y las necesidades que presenta cada territorio y sus actores locales. En este sentido, puede observarse en qué medida la apertura y colaboración aumenta la productividad y eficiencia en la generación de conocimiento científico al no duplicar los recursos destinados a la generación de datos. Estos procesos innovadores permiten **contribuir a la generación, utilización y reutilización del conocimiento hacia otros proyectos científicos.**

Frente a la necesidad de trabajar sobre el manejo sustentable de los recursos naturales, los equipos de trabajo en los distintos sitios piloto promueven la generación de actividades productivas alternativas. El sitio piloto de Lavalle, Mendoza realizó distintas prácticas de desarrollo de emprendimientos productivos para empoderar a los pobladores y capacitarlos en manejo sustentable del suelo. Al respecto comenta Elena:

“La cooperativa Kayan Ken que es un grupo de productores caprinos de subsistencia, son comunidades de pueblos originarios, con ellos nos estamos planteando no solamente el conocimiento del sistema sino la recomposición de la matriz productiva con el empoderamiento de los pobladores locales, esto es algo que empezó antes del observatorio”
(Entrevista realizada a Elena, miembro de la CD, investigadora principal de IADIZA-CONICET, Mendoza en 2017).

Y Darío profundiza al respecto de cómo se generan acciones con actores locales que contribuyen a mejorar la calidad de vida:

“Buscamos economías alternativas, en el lugar siempre se ha cosechado una pastura que sirve para la fabricación de escobas, que es un junquillo, y nosotros dijimos bueno ya que ustedes son productores primarios del junquillo porque no darle un valor agregado y en vez de cortar 5000 plantas, cortemos mucho menos y le damos un valor agregado y fabricamos las escobas en el mismo lugar, y así fue, entonces a través de la gestión de la gente del observatorio logramos la maquinaria necesaria a través de un subsidio de la fundación YPF, y hoy en día están produciendo sus propias escobas y vendiendo en el mercado de San Juan y parte de Mendoza, es un ingreso extra que favorece también a esto de la degradación de la tierra, o sea para evitar la presión de manera excesiva, porque ellos ya tienen un ingreso extra a partir de una diversificación de la actividad, no sólo concentrada en la ganadería”

(Entrevista realizada a Darío del IADIZA-CONICET, miembro de la CD, encargado del repositorio de datos y uno de los coordinadores del SP Lavalle, Mendoza en 2017).

Con respecto a la participación local, algunas experiencias han sido muy enriquecedoras y su impacto puede observarse por fuera de la comunidad científica. Se destaca un premio recibido por una escuela local al competir en un concurso en el desarrollo de un proyecto para producir harina de algarroba.

“En el sitio piloto costa riojana se empezó a trabajar con la comunidad a partir del observatorio, con la escuela terciaria, técnica, se empezó a trabajar con la harina de algarroba, ello llevó a que se presentaran a un concurso, lo ganaron, compraron un molino para producirla. Son cosas que vos por ahí decís son chiquitas, pero una cosa lleva a la otra, es como una bola de nieve” (Entrevista realizada a Almut, coordinadora del ONDTyD, Mendoza en 2017).

En relación con las propuestas e implementación de prácticas de manejo sustentable de la tierra, que involucra a pequeños y medianos productores, han surgido nuevas iniciativas y proyectos financiados en algunos sitios piloto: Manejo sustentable de Bosques en el Ecosistema Transfronterizo del Gran Chaco Americano (GEF-CHACO), Manejo Sustentable de Tierras en las Zonas Secas del Noroeste Argentino (MST NOA-CUYO), Soporte de Decisiones para la ampliación e integración del Manejo Sustentable de Tierras (SD MST), el proyecto Incentivos para la Conservación de Servicios Ecosistémicos de Importancia Global (PSE) y el proyecto aumentando la resiliencia climática y mejorando el manejo sostenible de la tierra en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires.

Estos nuevos proyectos van retroalimentando las capacidades de los actores del observatorio, generando instancias que vehiculizan las demandas de los actores locales y permiten la difusión de buenas prácticas para mitigar la degradación de tierras y desertificación.

4.6. Beneficios y Barreras

Es importante destacar que pese a que el trabajo en red del observatorio ha avanzado en la construcción colaborativa de conocimiento, integrando a actores de diversas disciplinas bajo un entorno metodológico interdisciplinario, la falta de incentivos y financiamiento dificultan este trabajo y no propicia la articulación entre los actores. El aumento de la participación de los actores en la producción de conocimiento se enfrenta a la rigidez del sistema científico, que sigue poniendo el acento en la valoración del crecimiento profesional individual de los científicos y no en la generación de un conocimiento que pueda ser apropiado por una diversidad de actores. Los científicos ingresan aquí a un terreno poco explorado: las relaciones con otras disciplinas, con los tomadores de decisión y con los ciudadanos. El desarrollo de nuevas tecnologías abiertas y la gestión de las redes sociales y herramientas que faciliten la comunicación y divulgación implica que las reglas de producción y curación cambien y se vuelvan más informales. El proceso de traducción es diferente ya se trate de liberar los datos, construir herramientas de ciencia ciudadana o de comunicación pública de la ciencia (Fressoli y Arza, 2018). Estos procesos deben ser pensados estratégicamente, desarrollando canales alternativos, por fuera de los procesos formales establecidos tradicionalmente.

En este sentido, la propia capacidad de los actores para beneficiarse de la apertura se presenta como una barrera más. Existe una asimetría de recursos para aprovechar el conocimiento que es puesto en libre disponibilidad, asociada a las capacidades instaladas (poseer conexión a internet), como a la posesión o desposesión de un conocimiento específico. Por un lado, la utilización de las herramientas que habilitan la apertura, la mayoría de ellas digitales, aún no han sido apropiadas como elementos de las prácticas cotidianas de investigación. En cuanto a la infraestructura generada, el desarrollo de herramientas con *software* abierto para la apertura de los datos y materiales de divulgación permite que otros actores se interesen y se apropien de

la información disponible para otros usos no previstos originalmente. Pero estos actores no siempre están preparados para este tipo de interacción o uso de datos.

Otra de las barreras detectadas refiere a la apertura hacia públicos más amplios. Entre los objetivos del observatorio se planificó la difusión de los avances y resultados con pobladores - habitantes de los SP y a la sociedad en general. En cuanto a la comunicación pública se utilizan redes sociales, el ONDTyD tiene su comunidad en facebook donde se difunden eventos y algunas noticias de la temática. Quien se ocupa de mantener actualizado el facebook del observatorio⁷² es la representante del MAyDS en la UNCCD y en la CD del observatorio, con múltiples actividades. Con respecto a la divulgación orientada a actores vinculados con el tema, tanto a nivel gubernamental como científico, si bien se realizan algunas actividades como presentaciones en congresos, publicación de artículos y en otros eventos, las mismas no cubren con las expectativas de máxima de los miembros del observatorio. Las barreras que presentan las diferentes situaciones en cada SP en general se vinculan a la falta de recursos financieros y de personal técnico especializado.

Como se desprende del análisis, los instrumentos de apertura por sí solos no garantizan la participación y colaboración. Aún persiste como desafío a superar que las instituciones incorporen el financiamiento de este tipo de capacidades dentro de los proyectos y planteen una estrategia desde el inicio de la investigación, para evitar que la difusión quede relegada a un segundo plano.

Destacamos como beneficio los incipientes esfuerzos por democratizar la apropiación de conocimiento en el país. Resalta entre estos esfuerzos la promulgación de la Ley de Repositorios que vuelve mandatorio la puesta en libre disponibilidad de la producción científica financiada con fondos públicos. Esto se ve potenciado por el veloz cambio tecnológico experimentado en los

⁷² La comunidad de facebook del Observatorio Argentino de la Degradación de Tierras y Desertificación alcanza un número de 1348 participantes. Lo cual revela un número bajo en tanto la iniciativa está conformada por casi 200 actores.

últimos años que transforma las oportunidades de producción de conocimiento. Este es un proceso que ha despertado dentro de la comunidad científica diversos niveles de resistencia, dependiendo de la tradición de uso de digitalización y herramientas de la web en cada disciplina.

4.6.a) Colaboración interdisciplinaria

A lo largo de este trabajo se fue describiendo el modo en que el observatorio se ha nutrido de la diversidad institucional, del conocimiento interdisciplinar y, de la heterogeneidad de roles de cada uno de los actores que la integran y de las características particulares que aporta cada sitio piloto.

Gestionar esta diversidad de perspectivas supuso un esfuerzo por superar las visiones individuales de cada uno de los actores para alcanzar un trabajo colaborativo e integral. Las prácticas de Ciencia Abierta apuntan a revertir los tradicionales procesos de encerramiento, corporativismo, fragmentación disciplinaria y apropiación privada del conocimiento. El incentivo a la apertura y circulación de los resultados (intermedios y finales) de la investigación, fomenta una mayor colaboración entre científicos de distintas disciplinas y espacios académicos y amplía la participación a una diversidad de actores que producen ciencia. Para ello, el uso de plataformas on line ha sido clave (Arza, Fressoli y Lopez, 2017, p. 83).

El uso de las herramientas tecnológicas permite ampliar la escala y alcance de la colaboración y la puesta en libre disponibilidad de los resultados, lo que resalta el carácter novedoso de la ciencia abierta. El aumento de la colaboración evita la duplicación innecesaria de esfuerzos y facilita el uso de un acervo común de conocimiento y recursos cognitivos. La posibilidad de **incorporar una variedad de actores** cuya capacidad cognitiva y su tiempo no estaban previamente a disposición de la producción científica, como se verifica en la etapa de recolección de la información socioeconómica, a través del instrumento encuesta (objeto fronterizo), reduce los costos de la investigación y acelera sus procesos (Arza y Fressoli, 2017, p. 81).

Asimismo, la **apertura a otros actores externos al proyecto** para colaborar en la generación de datos, permitió recolectar una gran cantidad de información. De este modo *“en lugar de observar una cantidad limitada de datos, se pueden captar muchos más y luego encontrar correlaciones”* (RIN-NESTA, 2010, p. 34). Esto confirma que los procesos de colaboración aumentan la escala de datos disponibles y aceleran procesos de apertura. La participación de ciudadanos no sólo aumenta los recursos, sino que también contribuye con los procesos de democratización del conocimiento (Wiggins y Crowston, 2011).

*“(…) el punto es que los investigadores pueden hacer sus investigaciones con esos y con otros datos del observatorio, **en realidad todos ganan porque tenés muchos más datos de los que podés conseguir individualmente. Y son datos calibrados, son datos que son ciertos”**⁷³*

(Entrevista realizada a Elena, miembro de la CD, investigadora principal de IADIZA-CONICET, Mendoza en 2017).

Entre las instituciones participantes de la iniciativa, el INTA, por su forma de organización en terreno de tipo extensionista, posee vasta experiencia de trabajo con productores y otros actores del territorio. Del mismo modo, algunos investigadores pertenecían a universidades que ya habían desarrollado previamente trabajo de extensión, y esto era parte de sus actividades junto con la investigación. Así, el contexto del trabajo en red a través del observatorio permitió que los actores se nutrieran de estas experiencias previas y en alguna medida planteen la resolución de estas tensiones. Por ejemplo, Donaldo, un investigador del INTA señala en este sentido el desarrollo por parte del observatorio de un entramado de relaciones en el territorio, justificadas por la producción del conocimiento científico, que permite la apertura hacia el actor local, sea un funcionario provincial o un productor de una cooperativa:

⁷³ El énfasis corresponde a la autora de este trabajo.

“El observatorio tiene dos escalas de trabajo, una escala nacional donde el interlocutor es la Dirección de Ordenamiento Territorial, Suelos y Lucha contra la Desertificación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, y después la escala local, nosotros coordinamos un SP, básicamente la relación ha sido con actores técnicos, por ej. La secretaria de agricultura familiar o Senasa u otro organismo que esté trabajando en territorio y también con algunos actores institucionales, por ejemplo la gente de una cooperativa que trabaja en el territorio, hay una cooperativa indígena o la cooperativa de agua de Ing. Jacobacci⁷⁴, en general se trabajó con ellos y lo que se buscó es tener un interlocutor en territorio que sea alguien de ahí, que conozca a la gente, ahí tenemos la ventaja que nosotros tenemos una agencia de extensión y ahí tenemos las dos vías, por el lado de la agencia de extensión y ellos nos consiguieron un contacto que es una chica que está vinculada y le hace trabajo administrativos a la cooperativa ganadera indígena y entonces ella nos sirve como interlocutora” (Entrevista realizada a Donaldo, investigador en la Estación Experimental Agropecuaria Bariloche del INTA, miembro de la CD y coordinador del SP en Ing. Jacobacci en 2017).

El proceso de **colaboración** en la producción de información implicó un proceso de aprendizaje mutuo, las tensiones iniciales fueron dando lugar a la experimentación de nuevas formas de colaboración:

“Al principio chocaban se peleaban, discutían demasiado, pero eso se pudo rescatar, encauzar y se aprendió de eso, que uno no siempre va a estar de acuerdo en todo pero que hay como un interés más grande entonces hay que ceder un poco y no hacer siempre como a uno le gustaría, sino escuchar la opinión de los otros. Todo el mundo aprendió a trabajar más en

⁷⁴ Ingeniero Jacobacci es una ciudad del departamento 25 de Mayo, de la provincia de Río Negro, Argentina.

red” (Entrevista realizada a Juan, investigador CONICET en el Instituto de Suelos del INTA Castelar e integra la Comisión Ad Hoc Biofísica del Observatorio).

“Empieza a ser una investigación en red, de lo que uno está investigando en un SP te puede servir a vos para otra cosa, de lo que hace un grupo lo puede aprovechar otro, y vamos todos con la misma metodología y los mismos marcos conceptuales, se abre un poco, ya no es ‘mi propia investigación y mis papers’ (Entrevista realizada a M. Laura, asesora de la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial, Suelos y Lucha contra la Desertificación del MAyDS y corresponsal científico por Argentina ante la UNCCD, miembro de la CD e integrante del grupo ad hoc de datos socioeconómicos del Observatorio).

Vemos en este proceso de producción de la información, lo que Nielsen (2012) denomina *“Individual insights to collective one”⁷⁵*: a partir de la institucionalización del trabajo en red brindado por el observatorio, los aportes individuales se orientan más coordinadamente hacia una producción de conocimiento colectivo, volviendo más efectiva la colaboración.

Esta apertura y colaboración con otros actores desafían las normas y costumbres adquiridas en el quehacer tradicional científico y las formas de desarrollar cada una de las etapas del proceso de investigación. En la práctica la colaboración interdisciplinaria implicó un cambio significativo en las prácticas y costumbres de los científicos.

*“Esta bueno, es como un esfuerzo, porque todos tenemos nuestros métodos, enfoques, y maneras de ver la realidad y costó mucho, fue un aprendizaje del LADA, en donde todos tratamos de aplicar una metodología pero en realidad cada uno hacía lo que quería, y como lo venía haciendo, y al final tratábamos de comparar los resultados, pero nadie cedió el modo de hacer las cosas, nos tratamos de acomodar un poco y **fue como un cambio de paradigma en ese sentido el Observatorio** en donde ya necesitábamos realmente todos replicar el*

⁷⁵ Desde las visiones individuales hacia una colectiva.

mismo enfoque, la misma metodología y poder comparar los resultados y monitorearlos porque ahí estábamos nosotros trabajando, pero la idea es que esto continúe y los equipos que vengan detrás nuestro puedan replicar la metodología y sea sustentable en el tiempo. Es muy enriquecedor ver cómo otros SP estudian determinados procesos, incorporamos nuevas herramientas, nuevas metodologías, después de muchísima discusión tenemos nuestra metodología, y no hay vuelta atrás. Uno ya se entrega a hacer lo que el Observatorio nos dice y viendo los resultados, una vez sistematizado el gran volumen de datos en los diferentes SP ves que vale la pena realmente el esfuerzo. Porque el volumen de datos que hemos obtenido, y son todos comparables, monitoreables, con protocolos realmente es bastante inédito y difícil de conseguir. Así que si vale la pena ceder y acomodarnos entre todos”⁷⁶ (Entrevista realizada a Cecilia, investigadora del IADIZA-CONICET, miembro de la CD, integrante del grupo ad hoc de datos socioeconómicos y participante del SP Lavalle, Mendoza en 2017).

En este sentido, uno de los mayores puntos de tensión en las entrevistas se vinculaba a la nueva dinámica interdisciplinar, señalando las dificultades para incorporar el análisis socioeconómico en una temática donde el papel de las ciencias naturales había sido el protagónico y exclusivo.

“Esto era algo característico de todos los estudios sobre degradación de tierras y desertificación, en un principio siempre te vas a inclinar a lo que ya conoces, y lo que conocemos todos es lo biofísico, entonces lo socioeconómico necesitó todo un esfuerzo particular para adaptar los conocimientos de las ciencias sociales a las necesidades del observatorio, los datos biofísicos ya venían más o menos trabajados. Ahora el punto es que tenemos que trabajar para integrarlos en respuesta a los problemas de la realidad”

⁷⁶ Idem 11

(Entrevista realizada a Elena, miembro de la CD, investigadora principal de IADIZA-CONICET, Mendoza en 2017).

En un principio, la incorporación de la dimensión social a una mirada centrada en lo biofísico acarreó mucha resistencia. La mayoría de los equipos de los sitios piloto estaban liderados por profesionales provenientes de las ciencias naturales que mostraban cierta negativa a incorporar la dimensión socioeconómica con el mismo peso dentro de la temática.

Estas resistencias fueron moldeadas a través de un proceso en el cual tuvo un papel muy importante la conformación de comisiones de trabajo. La decisión de dividirse en dos grupos de trabajo, los socioeconómicos y los biofísicos, les ha permitido construir un bagaje metodológico que fue conformando una mirada integral de la problemática. Cecilia, integrante de la comisión socioeconómica y experta en el relevamiento, la sistematización y el análisis de aspectos socioeconómicos lo expresa así:

“La discusión de incorporar lo social ya está saldada. Hasta los más reticentes ya están convencidos de que hay que incorporar lo social. El tema es como. Lo bueno fue esto de separarnos en comisiones, por suerte nosotros hemos funcionado muy bien, hemos avanzado un montón, se armó toda la metodología y no hubo conflicto al momento de integrarlo con lo biofísico. Todavía nos falta ver más las interacciones de lo biofísico y lo socioeconómico, que eso será otro proceso. Ya es una mirada aceptada desde años. Desde Conicet, algunos biólogos hasta hace 4 años nos discutían que lo social no, que qué tiene que ver lo social, discusiones feas. Hoy todo el mundo ve los socioecosistemas, nadie deja de lado al hombre, por un lado porque está de moda en el ambiente científico y por otro lado que mucha gente logró ampliar la mente y ver que sin lo social no se puede analizar de manera integral que es lo que está pasando. Dándole un buen soporte metodológico a lo social, que es lo que muchas veces falta, deja de ser solamente un grupo de personas que interpretan cuestiones, porque

hay que interpretarlas pero es necesario tener todo este conjunto de datos y un respaldo de indicadores que nos permitan analizar de una manera objetiva y comparar, y eso nos da respaldo, los datos respaldan lo que hacemos” (Entrevista realizada a Cecilia, investigadora IADIZA-CONICET, miembro de la CD, integrante del grupo ad hoc de datos socioeconómicos y participante del SP Lavalle, Mendoza en 2017).

Como saldo de este proceso de negociación, los biofísicos consideran que han podido ampliar su perspectiva y valoran la incorporación de la información socioeconómica que propone una visión integral sobre el tema. Pero resaltan que la complementación no ha sido fácil, que el abordaje a través de una metodología interdisciplinaria es particularmente compleja. En este sentido, podemos observar que pese a los avances que se han conseguido, positivos desde el punto de vista del aprendizaje colectivo, aún persisten ciertos obstáculos para el abordaje interdisciplinario y colaborativo de la investigación científica.

Otro punto importante que se entrecruza con el trabajo colaborativo en red en el marco del observatorio es el tipo producción que se realiza. Sobre esto nos ilustra Almut, la coordinadora del Observatorio:

“Generalmente el trabajo científico es un trabajo específico y el fin es publicarlo en una revista con peso. En el Observatorio el trabajo es más lento, porque se trabaja en red, se trabaja interdisciplinariamente, y siempre implica que hay que ajustar muchas veces lo que se está haciendo, y el fin en sí mismo no es una publicación en una revista internacional, sino una aplicación, un informe, puede ser una publicación también pero es más bien de aplicación, entonces no es una revista de impacto alto. Para los investigadores quizás no tiene tanto, por lo menos para aquellos que están en la fase de perfilarse, no es tan interesante trabajar en el Observatorio. Aunque hay algunos jóvenes que justamente si están interesados por el contacto con la comunidad que antes no lo tenían, y hay algunos investigadores viejos

que ya no necesitan perfilarse entonces se dedican a lo que les gusta y ahí el Observatorio también les da una plataforma” (Entrevista realizada a Almut, coordinadora del ONDTyD, Mendoza en 2017).

Se observa que como resultado de las acciones llevadas adelante en el proceso de investigación, la dinámica de trabajo por parte de los científicos (entrenados y socializados dentro de los paradigmas de la ciencia tradicional) es distinta, y la perspectiva cambia hacia un tipo de producción orientada a actores no científicos (organismos gubernamentales y actores locales). En este mismo sentido, vemos que las motivaciones e intereses de los científicos por participar de iniciativas de trabajo en red son alentadoras.

La gestión de una diversidad de perspectivas para lograr un trabajo colaborativo y la posibilidad de apertura de las prácticas de Ciencia Abierta apuntan a generar nuevas instancias que -mediadas por el uso de herramientas tecnológicas-, amplían la escala y alcance de la colaboración y el acceso de nuevos públicos en los procesos de generación de conocimiento.

4.6.b) Contribuciones de la Ciencia al Desarrollo

Los procesos de apertura y colaboración presentes en cada una de las etapas que hemos desandado a lo largo del capítulo, contribuyen a mejorar las capacidades científicas para la solución de los problemas sociales que las comunidades locales enfrentan. Entre los mecanismos que se inscriben en este proceso, podemos identificar el aumento de la visibilidad de las demandas sociales a partir del uso de las herramientas digitales y de las redes sociales en la diseminación de la información.

Por un lado, se puede destacar que las poblaciones afectadas por la degradación de tierras y desertificación comienzan a ser visibilizadas por otros actores como los tomadores de decisión a nivel nacional y local, y en algunos casos por los medios de prensa.

En relación a las acciones o productos que han sido transferidos a otros actores como podría ser la elaboración de insumos para la formulación de políticas públicas, debemos destacar que actores gubernamentales nacionales y provinciales son usuarios de los mapas, del repositorio de datos geoespaciales y toman contacto con el observatorio para consultar sobre temas específicos.

En segundo lugar, estas herramientas promocionan la participación de la comunidad local en la definición de agendas y problemas de investigación. La experiencia del observatorio ha demostrado que la comunidad, al involucrarse en las diferentes instancias de la investigación - principalmente en la recolección de datos-, ha revelado la capacidad de aportar valiosa información basada en su propia experiencia. Los científicos fueron asesorados en la conveniencia de determinadas localizaciones para la instalación de las estaciones meteorológicas, y los pobladores fueron capacitados, y de este modo integrados al proceso de producción del conocimiento. El trabajo científico que investiga problemáticas ambientales como la desertificación y la degradación de tierras requiere de la interacción con la comunidad local. Es importante lograr comprender de qué manera esas comunidades se vieron afectadas por los cambios ambientales a lo largo de la historia. Idealmente, las prácticas de apertura proponen involucrar a los actores locales no sólo en las acciones vinculadas a la colecta de datos, sino también al uso de los mismos para arribar en una última instancia hacia soluciones en términos de desarrollo sostenible de los territorios afectados por la sequía y la desertificación.

Por último, podemos mencionar la apertura de los recursos producidos en el marco de las investigaciones científicas. Este acceso determina una apropiación colectiva del conocimiento, que si bien como señalamos, no puede ser utilizada en su totalidad debido al nivel de complejidad científica, con su debida "traducción" en informes y boletines de avance, permite que los tomadores de decisión disminuyan los niveles de incertidumbre, y brinda opciones de solución a los problemas sociales. Este potencial acceso al conocimiento científico habilita a los tomadores de decisión a realizar acciones de protección del ambiente y promoción del manejo sustentable

de las tierras, a la vez que los orienta en la identificación de necesidades y demandas de la población local. A su vez, este tipo de acceso, apunta a resolver el problema de las lógicas temporales de trabajo tan diferentes entre la política y la ciencia, al acortar el tiempo entre el hallazgo y la publicación científica que en algunos casos es muy largo (Arza y Fressoli, 2016, p. 130). El uso de los datos científicos, en ese sentido, amplía la colaboración en la identificación de alternativas posibles de solución o mitigación de los problemas identificados (Abraham et al., 2014).

El libre acceso a la información, la colaboración interdisciplinaria e interinstitucional y la intervención directa de los pobladores en las etapas de investigación mencionadas hace que se generen respuestas a otros problemas vinculados al Desarrollo: la construcción de viviendas y actividades productivas alternativas que aumentan el impacto económico y social y contribuyen a la inclusión (Crib y Sari, 2010), en Arza y Fressoli, (2016).

4.7 Breves reflexiones respecto al análisis sobre el caso de estudio

El análisis de las prácticas de apertura y colaboración del Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación permitió comprender, el tipo de conocimiento que producen y, en qué medida las prácticas de apertura han favorecido la colaboración en su producción. Indagamos acerca del modo en que se presentan las diferentes dimensiones de la apertura (qué se abre, cómo se abre y hacia quienes) en cada una de las etapas de la investigación. Se observó que la apertura no ha sido indiscriminada y que si bien existe una diversidad de actores que participaron en las actividades, en cada una de las etapas esta intensidad es variante. La etapa que presenta una mayor diversidad de actores participando del proceso investigativo ha sido la de recolección de información, sin embargo a lo largo de las otras etapas esta participación de múltiples actores se desvanece y son los científicos quienes llevan adelante el liderazgo sobre las etapas de análisis.

Respecto al acceso a la información, uno de los aspectos más destacables de la experiencia del observatorio ha sido el desarrollo de repositorios digitales online donde pueden encontrarse resultados e insumos de la investigación de libre disponibilidad. Estos elementos de acceso abierto ofrecen una gran apertura habilitando que otros científicos, tomadores de decisión y la sociedad en general puedan utilizar y reutilizarlos, acercando la producción científica a la vida cotidiana de las personas. Esta apertura con la comunidad implicó asimismo, el desarrollo de nuevos proyectos que surgieron a partir de las necesidades detectadas por los integrantes del observatorio.

En esta etapa, sin embargo, la apertura permanece en una instancia incipiente ya que hasta el momento no todos los datos se encuentran disponibles en el repositorio web para su descarga y utilización a nivel general.

Por otro lado, el análisis de esta experiencia avanzó hacia un mayor entendimiento de los procesos de negociación que se inscriben en las iniciativas de Ciencia Abierta. En estas instancias de negociación pudimos identificar los objetos fronterizos. Como se evidenció, en cada una de las etapas del proceso de investigación fue tomando forma una herramienta, artefacto o dispositivo, “objeto fronterizo”, que permitió ir construyendo acuerdos para avanzar entre tal diversidad de actores y de intereses. Algunos de los objetos fronterizos que hemos identificado han sido la encuesta en la etapa de diseño de la metodología y el repositorio y la página web en la etapa de comunicación de resultados.

Concluimos afirmando que las experiencias, aún incipientes, de Ciencia Abierta han logrado generar insumos de gran utilidad para los tomadores de decisión. Este alcance de los procesos de apertura presenta altos potenciales para impactar positivamente sobre los procesos de desarrollo - nacionales y locales - en tanto la utilización de esta información acorta umbrales de incertidumbre y amplía las posibilidades de resolver problemas sociales con una visión integral.

Las prácticas de Ciencia Abierta proponen una transformación del rol de la ciencia, ya que a partir de una apertura hacia la comunidad mediante un intercambio sistemático, se vuelve capaz de atender con mayor efectividad las demandas sociales.

Conclusiones

Esta investigación se ha propuesto indagar, a través de un estudio de caso, el modo en que las prácticas de apertura enmarcadas en la Ciencia Abierta facilitan la construcción colaborativa de conocimiento entre actores integrados en una red temática.

Los objetivos del Observatorio Argentino de Degradación de Tierras y Desertificación plantean por un lado generar un sistema de indicadores para monitorear la degradación de tierras, integrando enfoques de análisis sociales y biofísicos para alcanzar una mirada interdisciplinaria. En segundo lugar, se ha propuesto establecer mecanismos para el intercambio de información entre diferentes instituciones y diseñar herramientas que permitan el acceso para diferentes usuarios. Los objetivos planteados por el observatorio referían, aún sin saberlo, a nociones de Ciencia Abierta. En este sentido se inscribe el interés por compartir información, producir colaborativamente conocimiento, generar apertura de la ciencia a otros actores (ya sea científicos, tomadores de decisión o actores locales) y construir herramientas que posibiliten las vías de acceso a la información.

Percibir estos elementos, que aparecían subrepticamente detrás de una serie de acuerdos formales y convenios institucionales establecidos para formalizar al observatorio como una organización interinstitucional, fue lo que dio inicio, casi intuitivamente, a realizar esta tesis.

A lo largo de la investigación nos hemos propuesto:

a) Identificar los actores que integran la red y determinar los roles que tuvieron en la producción de conocimiento.

b) Analizar las características que asumen los procesos de negociación entre los distintos actores.

c) Contextualizar y comprender las prácticas que adoptan las redes temáticas que tienen como objeto producir conocimientos con el fin de resolver problemas complejos.

d) Caracterizar el tipo de conocimiento que la red produce y en qué medida las prácticas de apertura favorecen (o dificultan) la colaboración en su producción

e) Describir y analizar las diferentes dimensiones de los procesos de apertura en las diversas etapas de producción de conocimiento.

El análisis se enmarcó bajo un enfoque cualitativo, a partir de datos primarios obtenidos mediante la realización de nueve entrevistas semiestructuradas a investigadores y técnicos del CONICET y del INTA, responsables técnicos de algunos de los sitios pilotos, miembros de la comisión directiva, miembros de los grupos ad hoc, a la coordinadora del observatorio y a la responsable técnico/política del MAyDS, actual corresponsal científico por Argentina ante la UNCCD. Por otro lado, se utilizaron fuentes secundarias: documentos del ONDTyD (antecedentes, documentos de creación, documento base), informes, memorias (recopilaciones sobre talleres nacionales y sobre reuniones de las comisiones directivas y asesoras). Los datos obtenidos fueron analizados de acuerdo al marco conceptual metodológico que establece la identificación de dimensiones de la apertura según las etapas del proceso de investigación.

El análisis realizado a lo largo del trabajo, nos permite estructurar algunas conclusiones a partir de tres ejes expositivos: 1) Las contribuciones del caso estudiado en términos de Ciencia Abierta; 2) Los aportes de la Ciencia Abierta para el Desarrollo, en el marco del ONDTyD; y 3) La democratización del uso de la información por parte de la sociedad.

1. Contribuciones del Observatorio Argentino de Degradación de Tierras y Desertificación en términos de Ciencia Abierta

A lo largo del trabajo, hemos observado que la Ciencia Abierta ha comenzado a ganar mayor espacio y consideración entre diversos equipos de investigación e instituciones a nivel nacional e

internacional. A nivel nacional, la implementación de la reciente Ley sobre repositorios digitales y la tendencia a la construcción de proyectos de investigación en red - como es el caso del Observatorio Argentino de Degradación de Tierras y Desertificación- comienzan a mostrar resultados tangibles orientados hacia la ejecución de proyectos que motorizan experiencias de Ciencia Abierta.

Las prácticas de apertura que presenta el caso de estudio en los casi cinco años que lleva la iniciativa, han permitido avanzar en el diseño de una metodología estandarizada para todo el país que incluye: el diseño de indicadores biofísicos y socioeconómicos tanto a escala local como nacional, la elaboración de instrumentos de recolección de datos (formularios para colecta de datos biofísicos y la encuesta para datos socioeconómicos) y la puesta a punto de la infraestructura tecnológica a través del desarrollo de un repositorio de datos geoespaciales y del *software geoserver*.

A su vez, el acceso abierto a los datos de investigación contempla la disponibilidad de mapas interactivos y de información geoespacial y en el último año, la apertura de los datos obtenidos por las redes meteorológicas. Este es un gran paso en términos de apropiación del conocimiento, que permite su potencial reutilización para nuevas investigaciones, la asociación con otros datos y la generación de nuevo conocimiento.

Los investigadores que integran la red han demostrado interés en poner a disposición pública en su página web todos los datos generados por la iniciativa. Estos datos se encuentran actualmente en una base de datos compartida únicamente entre los integrantes de la iniciativa y serán dispuestos al acceso público una vez finalizado el análisis realizado por los investigadores integrantes. Este proceso requerirá de un trabajo de curaduría de datos en relación a su calidad, anonimización, identificación de datos sensibles, adopción de licencias, etc. La preocupación por brindar datos de calidad, elaborados rigurosamente bajo el diseño metodológico estandarizado

en cada uno de los sitios piloto hace que el proceso presente temporalidades más prolongadas de las previstas. Sin embargo, esta demora lejos de constituir un obstáculo, es identificada por los entrevistados como una potencialidad ya que permitirá ampliar la capacidad de los datos existentes, elemento necesario para generar un sistema de evaluación y monitoreo permanente.

Por otro lado, si bien el Observatorio ha procurado incorporar una serie de prácticas orientadas a la apertura y colaboración en las tareas de investigación y producción de conocimiento, este objetivo aún no ha alcanzado su techo. Uno de los principales impedimentos radica en que la mayor parte de la información circula entre sus miembros, hacia su demandante que es el MAyDS y en menor medida hacia la comunidad científica. Para resolver este factor, los integrantes se han planteado nuevas estrategias para incorporar otros actores, particularmente gobiernos provinciales y la sociedad civil. Estos objetivos de profundizar los criterios de Ciencia Abierta implican la necesidad de generar nuevas herramientas y capacidades, destacando la necesidad de contar con políticas que acompañen y financien estos procesos de ampliación de la apertura. Hasta el momento los desarrollos tecnológicos han sido resueltos valiéndose de una inversión reducida en equipamiento, sin embargo, los entrevistados reconocen que a medida que la complejidad de la iniciativa avanza (ya sea por el uso de herramientas abiertas en la producción de conocimiento y participación ciudadana o por el incremento del volumen y diversidad de datos), resultará imperioso incrementar su financiamiento.

Otro aspecto relevante considerado a lo largo del análisis ha sido el modo en que la iniciativa ha debido enfrentar ciertos obstáculos en relación a las dinámicas de producción de conocimiento entre grupos interdisciplinarios. Como se resaltó a lo largo del trabajo, una de las riquezas del ONDTyD estuvo dada por su diversidad institucional, la diversidad de disciplinas que poseen sus miembros y la heterogeneidad de roles de cada uno de los actores que la integran, potenciado por las características particulares de cada sitio piloto. Sin embargo, estos elementos que se presentan como riquezas e insumos para una iniciativa colaborativa, generaron obstáculos cuya

resolución implicó un aprendizaje en términos de nuevos modos posibles de llevar adelante procesos de investigación científica.

En este sentido, a lo largo del proceso de trabajo, las tensiones históricas entre disciplinas han re-aparecido pero han sido disueltas a partir de la mayor interacción entre los actores y de la conformación de grupos de trabajo en la producción metodológica de los indicadores biofísicos y socioeconómicos.

Asimismo, la participación ciudadana en los procesos de recolección de datos permitió una interacción entre la población y los científicos vinculada a la problemática de la desertificación. Estas prácticas participativas han requerido un trabajo de articulación y traducción mutua, que como hemos identificado, desafía las prácticas científicas tradicionales.

En relación a las interacciones entre las instituciones que conforman el observatorio, su coordinación ha mejorado sustancialmente a lo largo del proceso. Se alcanzaron acuerdos en el uso y definición de los conceptos y las instituciones generadoras de conocimiento han logrado articularse con los organismos gubernamentales a través de compromisos y confianza. El observatorio, en consecuencia, se ha mostrado como un ejemplo de institucionalización de las relaciones y alianzas de trabajo mediante mecanismos de cooperación.

Los actores participantes en el caso de estudio, en mayor o menor medida, fueron advirtiendo que la Ciencia Abierta implica (en sus palabras) un cambio de paradigma que plantea incorporar ciertas prácticas vinculadas al acceso público y abierto como fundamento del conocimiento. El desarrollo de herramientas que facilitan el libre acceso a los resultados de la investigación, a través de la implementación de plataformas interactivas, opera promoviendo procesos que incrementan la colaboración, a la vez que propician la creatividad para generar soluciones innovadoras en pos de brindar insumos a los tomadores de decisión y de crear instancias de apertura con otros actores externos a la investigación.

Este cambio de paradigma reconocido, enfrenta a los científicos a una serie de desafíos que implican el aprendizaje para la utilización de nuevas herramientas tecnológicas y de datos abiertos, la necesidad de construcción de nuevos canales de diálogo con la sociedad y la importancia de incorporar enfoques interdisciplinarios, entre otros.

Cabe preguntarse, si los procesos de producción de conocimiento en el marco del Observatorio continúan respondiendo a la lógica tradicional de investigación bajo la responsabilidad de los “expertos científicos” o si estas prácticas tradicionales han sido trastocadas en el marco de prácticas innovadoras introducidas por el nuevo paradigma. Podría decirse que en este caso, el liderazgo de un demandante fuerte de información como es el MAyDS logró modificar la lógica tradicional, generando un mayor acercamiento tanto hacia dentro de la comunidad científica como entre las instituciones de CyT especializadas en esta temática. El observatorio, en tanto “ambiente institucional”, puede considerarse un espacio novedoso para fomentar la apertura desde donde incursionar prácticas de Ciencia Abierta.

Por otro lado, como hemos visto a lo largo de la investigación, la bibliografía experta señala la asociación presente entre la incorporación de prácticas de Ciencia Abierta y el aumento de la eficiencia que puede impactar sobre las investigaciones y la producción del conocimiento. El análisis particular del caso del ONDTyD evidencia que este tipo de experiencias genera, en mayor o menor medida, un aumento de la eficiencia en:

- la productividad de la recolección de datos a partir de la incorporación de actores externos al proyecto (pobladores, estudiantes, etc.). Estos nuevos recursos reducen los costos en la producción de los datos.
- el uso de los datos a partir de su disponibilidad online. El aumento del pool de un conocimiento específico, a nivel local y nacional, permite generar nuevas soluciones a los problemas, así como plantear nuevos interrogantes.

- la difusión y ampliación del uso de los datos hacia otros campos científicos y por los tomadores de decisión. La mayor disponibilidad de información en acceso abierto permite crear nuevo conocimiento a través de las herramientas informáticas.

- evitar la duplicación de esfuerzos y de financiamiento. Este es uno de los principales beneficios que tuvo el ONDTyD, asociado a la conformación de redes colaborativas.

Hemos detallado hasta aquí las prácticas de Ciencia Abierta que se han analizado en el caso de estudio. Más allá del aumento de la eficiencia que estas prácticas introducen, es preciso destacar el impacto transformador que habilitan al modificar las condiciones de vida de las comunidades locales. En este sentido, tal como lo afirma la bibliografía experta, la Ciencia Abierta permite impactos positivos sobre el Desarrollo, en este caso local.

2. Los aportes de la Ciencia Abierta al Desarrollo, en el marco del ONDTyD

Como hemos visto a lo largo de la investigación, el caso del ONDTyD tiene como objetivo generar conocimiento relacionado a una problemática ambiental: la degradación de tierras y la desertificación, cuyo abordaje se realiza en una escala local (a través de los sitios piloto) y a una escala nacional que integra el conjunto de informaciones locales. El observatorio es creado como una iniciativa de Ciencia Abierta, y en tanto tal, propone un tipo de construcción colaborativa de conocimiento y de apertura de los resultados (intermedios y finales) generados, aumentando la participación ciudadana y permitiendo un acercamiento de la producción del conocimiento a los problemas locales. El observatorio aborda problemáticas ambientales, cuyo estudio requiere un abordaje multidisciplinario que implica la interacción de un número amplio de actores. En este sentido, debido a la particularidad de la temática, el éxito de este tipo de proyectos depende del logro de una mayor apertura y participación en la producción de conocimiento, lo que demanda a su vez una mayor diversificación y ampliación de la cantidad de actores. Estos actores participarán de diferentes modos y se apropiarán del conocimiento generado de manera heterogénea también. En este sentido, en el caso de estudio un claro ejemplo lo encarna la Dirección de

Ordenamiento Territorial, Suelo y Lucha contra la Desertificación del MAndS, la cual utiliza los insumos que genera el ONDTyD para la definición de políticas públicas que pretenden contribuir a la resolución de problemas de Desarrollo.

Como señalan Arza y Fressoli (2016), la Ciencia Abierta se plantea mejorar la eficiencia de los recursos destinados a la investigación y fortalecer el diálogo entre la ciencia y la sociedad. Esto permite que la Ciencia Abierta se constituya en una herramienta poderosa para los países en Desarrollo. Por un lado, las prácticas de Ciencia Abierta permitieron visibilizar los problemas locales, generando un mayor alcance auspicioso en el incremento de las capacidades para resolver los problemas sociales. Un ejemplo de estos beneficios es el caso del sitio piloto Lavalle en Mendoza, donde se avanzó en mejorar la habitabilidad a través de la construcción de viviendas con materiales disponibles localmente. Asimismo, se generaron nuevos proyectos vinculados a la implementación de prácticas de manejo sustentable de tierras, contribuyendo a la prevención y mitigación de la degradación de tierras y desertificación. Por otro lado, la apertura facilitó la construcción de nuevas preguntas y problemas, acercando las agendas de investigación a las demandas de las comunidades. En este sentido, las prácticas de Ciencia Abierta contribuyen a alcanzar el objetivo planteado por el ONDTyD: facilitar el acceso a información sobre el estado, las tendencias y el riesgo de la degradación de tierras y desertificación para contribuir a elaborar propuestas e impulsar medidas de prevención, control y mitigación. La generación de datos de manera cooperativa, posibilitó obtener una gran cantidad de información que permite a los ciudadanos estar más conectados y vigilar de algún modo los procesos medioambientales y sus causas.

Así mismo, nos preguntamos si estos enfoques abiertos y colaborativos han contribuido a la aplicación y uso más efectivo de la investigación científica enfocada al Desarrollo. El sistema científico-técnico históricamente ha realizado propuestas para la solución de problemas vinculados al Desarrollo. Sin embargo, este saber resulta ajeno a los contextos en los cuales debe

ser aplicado, configurando un planteo teórico-ideal que no toma en cuenta las reales circunstancias en los territorios. También, sería limitado pensar que únicamente con la apertura de un conjunto de herramientas y tecnologías se alcanzará automáticamente apertura sobre los conocimientos que se generan. Resulta necesario problematizar estas ideas a través del análisis empírico de experiencias de prácticas de Ciencia Abierta que permitan identificar las barreras que estos casos han encontrado para la apertura. En nuestro caso de estudio, los resultados alcanzados estuvieron vinculados a una dinámica colaborativa que se pudo instalar a partir de constituir el observatorio como independiente de cada uno de los intereses institucionales y en ese mismo movimiento, logró un redireccionamiento hacia la atención de demandas más amplias a través de construcciones de arquitecturas abiertas de colaboración.

3. La democratización del uso de la información por parte de la sociedad

La conformación de un observatorio plantea un trabajo a largo plazo y se constituye como una herramienta para promover la comunicación clara y transparente que permita observar la problemática de la degradación de tierras en términos procesuales.

La dinámica del observatorio se caracterizó por una producción colaborativa de conocimiento que involucró tanto a los científicos como a otros actores externos. La interacción entre los diversos actores, ha generado tres mecanismos dentro de los cuales se puede apreciar el modo en que las prácticas de Ciencia Abierta mejoran las capacidades científicas para la resolución de los problemas de desertificación que afectan directamente a las comunidades que habitan estos territorios.

En primer lugar, el observatorio logró una ampliación de la visibilidad de los problemas sociales. Las prácticas de Ciencia Abierta potenciadas por el uso de herramientas digitales y las redes sociales, como la web del observatorio y el repositorio de datos geoespaciales, han permitido la visibilización de los problemas que afectan a determinados actores, aumentando sus posibilidades de ingresar en la agenda gubernamental.

En segundo lugar, la inclusión de los actores de estas comunidades en las etapas de investigación, particularmente en la recolección de datos y las distintas instancias de capacitación que fueron necesarias para la colecta, contribuyó a una mayor interacción entre actores del campo científico y ciudadanos locales, contribuyendo al direccionamiento de la agenda científica hacia la resolución de los problemas que afectan a las personas en su vida diaria. Además esta práctica colaborativa ha incorporado la experiencia directa de la comunidad, ofreciendo incluso alternativas de solución (actividades productivas alternativas como mecanismos para mejorar los procesos vinculados a la explotación de la tierra y la calidad de vida). Este proceso colaborativo que permitió incorporar a los ciudadanos (en términos de ciencia ciudadana), ha generado un desafío para los científicos acostumbrados a trabajar individualmente, aislados de la crítica o del apoyo de las poblaciones que viven en esos territorios.

Por último, el observatorio garantizó el acceso abierto a un gran conjunto de información que ya se encuentra disponible: el diseño de la metodología de construcción de indicadores estandarizada, los mapas interactivos a nivel nacional y local y los datos provenientes de las estaciones meteorológicas para todo el país, que, si bien aún no incluye todos los datos generados por el ONDTyD, contribuye a encontrar soluciones que no requieren de grandes inversiones. De este modo, el acceso abierto a un primer conjunto de información, habilita su utilización para resolver problemáticas locales de otras regiones del país mediante la réplica de buenas prácticas. El impacto en los territorios afectados por la desertificación, si bien aún es incipiente, promete un gran potencial en términos de la apropiación de los resultados de la investigación y de los productos que se abren para uso de todos.

Podemos afirmar que existe cierto ideario generalizado que afirma que la ciencia produce conocimiento universal y público. Sobre esto, cabe destacar que tal como ha quedado evidenciado en el análisis, la apertura de determinadas prácticas científicas no garantiza la democratización del conocimiento. En el caso de estudio se han advertido tensiones entre, el

incremento de los datos disponibles y la falta de mecanismos para “traducir” esa información en conocimientos que puedan ser apropiados por otros no expertos, la generación de procesos colaborativos de producción de conocimiento frente a la tradicional competencia que gobierna en las instituciones científicas y por último, la falta de incentivos y capacidades para fomentar procesos de apertura y colaboración.

Pese a estas tensiones, el observatorio logró facilitar una interacción relativamente horizontal entre científicos y actores locales (pobladores, estudiantes, técnicos) que ha promovido espacios que dieron visibilidad y aumentaron la participación de la comunidad en la definición de los temas prioritarios y de agenda. Se ha observado que las dinámicas que promueven compartir conocimiento y recursos a través de la libre disponibilidad primero dentro de una red de expertos, tomadores de decisión y actores locales, y luego hacia la sociedad en general han contribuido a la generación de procesos más democráticos de la ciencia y el conocimiento para el Desarrollo.

La información o el conocimiento tradicionalmente generado por el campo científico no logra ser automáticamente apropiado por las comunidades, ya que la integración de ese conocimiento requiere ser “traducido” para ser asimilado por los diferentes actores a nivel local y ser utilizado para dar solución a múltiples problemas sociales.

En base a los resultados obtenidos del análisis, consideramos que el futuro desarrollo de la Ciencia Abierta en nuestro país depende de la colaboración y predisposición de una serie de actores. En primer lugar, requiere el compromiso y participación de los investigadores. En este sentido, como ejemplifica el proceso analizado en el caso de estudio, una vez superados los obstáculos iniciales, los científicos han demostrado una voluntad plena para organizarse a través de redes de conocimiento. Sin embargo, la sustentabilidad de dichas redes debe garantizarse a partir de las instituciones científicas y su voluntad para fomentar la apertura a largo plazo. Estas instituciones - financiadores e institutos de investigación - son las únicas capaces de dar aliento a

este tipo de prácticas ya sea a partir de la construcción de redes o bien, mediante la incorporación de mecanismos que fomenten la participación ciudadana en sus diversas formas, que establezcan procedimientos que habiliten la apertura de datos de modo inteligente para su reutilización por actores externos a la investigación garantizando la utilización legal de tales contenidos, etc.

También parece necesario explorar distintas estrategias que permitan la elaboración y desarrollo de instrumentos necesarios para llevar adelante prácticas de apertura, como el lanzamiento de líneas específicas de financiación para redes de investigación o armado de observatorios o laboratorios que promuevan nuevas formas de trabajo colaborativo y abierto. A su vez, estos elementos que incentivan nuevas prácticas deben ser acompañados de normativas claras sobre políticas de acceso a los datos y de financiamiento para el diseño de la arquitectura tecnológica necesaria.

Consideramos que la difusión de ciertos proyectos que ya se encuentran comprometidos con algunas de las prácticas de la Ciencia Abierta a modo de buenas prácticas, permitiría estimular nuevas experiencias que los repliquen, incentivando y promoviendo la participación de la comunidad científica.

Para esto, es preciso que las instituciones científicas se hagan eco del mencionado cambio de paradigma, haciendo del acceso, la inclusión y la diversidad los valores que orienten a un sistema de conocimiento científico accesible. Únicamente atravesando una transformación en este sentido, la ciencia podrá contribuir efectivamente a generar soluciones democráticas e inclusivas a las complejas problemáticas del Desarrollo Sustentable.

Bibliografía

Abele J. (2011). Bringing Minds Together. Harvard Business Review.

Abraham, E. y Soria, D. (2009). LADA. Informe compilado sitio Mendoza-IADIZA. Disponible en <http://www.desertificacion.gob.ar/wp-content/uploads/2013/06/Informe-SP-Centro-Oeste-2008-2009.pdf> Consultado en Febrero de 2018.

Abraham, E., Navone, S., Planchuelo, A., y Ravelo, A. (2012). Evaluación de la Desertificación en Argentina. Disponible en http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/LADA_docs/Libro_LADA_COMPLETO.pdf Consultado en Febrero de 2018.

Abraham, E., Maccagno, P., Castro, M., Massobrio, J., Maggi, A., Abril, G. (2014). Sexto informe semestral de avance observatorio nacional de la degradación de tierras y desertificación. Disponible en http://www.desertificacion.gob.ar/wp-content/uploads/2015/03/InformeCONICET_2014.pdf Consultado en Febrero 2018

Abraham, E. M., Maccagno, P., Therburg, A., Abraham, E., Abril, E., Bran, D., Maggi, A. (2016). Fortalecimiento Institucional del Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación en la Argentina. Informe Final Técnico. Disponible en <http://www.desertificacion.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/informeIDRC.pdf> Consultado en Febrero 2018

Albagli, S. (2017). Ciência aberta como instrumento de democratização do saber. Trabalho, Educação E Saúde, 15(3), 661–662. Disponible en <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sol00093> Consultado en Febrero de 2018

Arnstein, Sherry R., (1969). A ladder of citizen participation, Journal of the American Institute of planners, Vol. 35, No. 4. 216-24.

Arza, V. y Fressoli, M. (2017). Systematizing benefits of open science practices. Information Services & Use, 37, pp.463–474. Disponible en <https://doi.org/10.3233/ISU-170861>. Consultado en Febrero de 2018.

Arza, V., Fressoli, M. y Lopez, E. (2017). Ciencia abierta en Argentina : un mapeo de experiencias actuales, 28, 78–114.

Arza, V., Fressoli, M., Arancibia, F., Arancio, J., Martín, U., Castillo, D., Vasen, F. (2016). Proyecto: Ciencia abierta en Argentina: experiencias actuales y propuestas para impulsar procesos de apertura. Disponible en <http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2016/09/CIECTI-Proyecto-CENIT.pdf> Consultado en Febrero de 2018.

Bammer, G. (2008). Enhancing research collaborations: Three key management challenges, *Research Policy*, vol.37, no. 5, pp. 875-887

Bartling, S. y Friesike, S. (2014). *Opening Science The Evolving Guide on How the Internet is Changing Research, Collaboration and Scholarly Publishing*. Opening Science. Springer International Publishing.

Bijker, Wiebe, (1997). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change* Cambridge, MA: The MIT Press.

Bongiovani, P. y Nakano, S. (2011) Acceso abierto en Argentina: la experiencia de articulación y coordinación institucional de los repositorios digitales en ciencia y tecnología. *E-colabora*, v. 1, n. 2 (1), pp. 163-179.

Borgman, C. L. (2012). Advances in Information Science. The conundrum of sharing research data, en *Journal of the American Society for information science and technology*, 63 (6) pp. 1059-1078.

Borras, G., Herrera, L., Jaimes, F., Quinteros, G., Auer, A., & Colavita, D. (2016). OBSERVATORIO NACIONAL DE DESERTIFICACIÓN Y DEGRADACIÓN DE TIERRAS (INTA, CONICET, FAUBA, MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA) SITIO PILOTO: SUDESTE – CUENCA ALTA DEL ARROYO, LA MALACARA; TALLER: EL LUGAR DONDE VIVIMOS Y EL AGUA Martes, 10 de noviembre de 2015. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_observatorio_25_11_2015_0.pdf Consultado en Febrero de 2018

Bourdieu, P. (2000/1976). *El campo científico en los usos sociales de la ciencia*. Buenos Aires. Nueva Visión.

Brussa, V., Castillo, V., Regional, F., Juan, R., Ron, P., & Gerke, J. (2017). *Social Big Data*. Disponible en <http://www.clei2017-46jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/Mem/STS/STS-18.pdf> Consultado en Febrero de 2018

Catlin-Groves, C. L. (2012). The Citizen Science Landscape: From Volunteers to Citizen Sensors and beyond, International Journal of Zoology, Vol. 2012 (p. 1-14).

Collins, H. y Evans, R. (2008). Rethinking Expertise, University of Chicago Press.

Comission High Level Expert Group on the European Open Science Cloud (2016). A Cloud on the 2020 Horizon. Realizing the European Open Science Cloud: first report and recommendations.

CONICET. "El conocimiento al alcance de la mano". Noticia de Divulgación Científica en la web de Conicet. Disponible en <http://www.conicet.gov.ar/conocimiento-al-alcance-de-la-mano/> Consultado en Octubre de 2016.

CONICET (2017) Resolución de Directorio nº 4320. Misiones y funciones de las Redes Institucionales Orientadas a la Solución de Problemas.

CONICET (2017) Resolución de Directorio nº 1535. Creación de las Redes Institucionales Orientadas a la Solución de Problemas.

CONICET (2013) Resolución de Directorio nº 2885. Creación del Observatorio Nacional de Degradación de Tierras.

Cribb, J. y Sari, T. (2010). Open Science: sharing knowledge in the global century., Collingwood: CSIRO Publishing.

David, P. (2004). Towards a cyberinfrastructure for enhanced scientific collaboration: Providing its "soft" foundations may be the hardest part. Disponible en <https://www.oii.ox.ac.uk/archive/downloads/publications/RR4.pdf> consultado en Febrero de 2018.

Ebird. (2009). Cornell lab of Ornithology and Audobon Society. Disponible en: <https://ebird.org/home> Consultado en Febrero de 2018.

E-Research Coordinated Committee, An Australian e-Research Strategy and Implementation Framework, Gobierno de Australia, 2016.

<http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1466155/25244616/1406364460527/An+Australian+e-research+strategy+and+implementa> Recuperado el 27/10/2016

FECYT (2012) Grupo de Trabajo "Depósito y Gestión de datos en Acceso Abierto" del proyecto RECOLECTA. La conservación y reutilización de los datos científicos en España. Informe del trabajo

de buenas prácticas (en línea) Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, www.fecyt.es Recuperado el 14/01/2013.

Fecher, B. y Friesike, S., (2014). Open Science: One Term, Five Schools of Thought, in (ed.), *Opening Science*, Springer.

Fischer, B.A. y Zigmond, M.J. *Sci Eng Ethics* (2010) 16: 783. <https://doi.org/10.1007/s11948-010-9239-x> Consultado en Febrero de 2018.

Franzoni, C. y Sauermann, H. (2014) *Crowd science: The organization of scientific research in open collaborative projects*, *Research Policy* 43 (1), pp. 1–20.

Fressoli, M. y Arza, V. (2018). *Negociando la apertura en ciencia abierta. Un análisis de casos ejemplares en Argentina*. Disponible en http://www.revistacts.net/files/Volumen_12_Numero_36/Nuevos/ArzaEDITADO.pdf Consultado en Febrero de 2018

Fressoli, M. y Arza, V. (2016). *Activismo de datos para el desarrollo sostenible*.

Gagliardi, D., Cox, D., & Li, Y. (2015). *Institutional Inertia and Barriers to the Adoption of Open Science*, en E. R. E. Primeri (ed.) *The Transformation of University Institutional and Organizational Boundaries*, Rotterdam: Sense Publishers. (p. 107-133).

ICSU (2016): *Open Data in a Big Data World*. Paris: International Council for Science (ICSU), International Social Science Council (ISSC), The World Academy of Sciences (TWAS), InterAcademy Partnership (IAP). Disponible en http://www.science-international.org/sites/default/files/reports/open-data-in-big-data-world_long_en.pdf Consultado en Octubre de 2016.

Irwin, Alan, (1995). *Citizen Science, A study of people, expertise and Sustainable development*, London: Routledge.

Law, John, (1973). 'The Development of Specialties in Science: the Case of X-ray Protein Crystallography', *Social Studies of Science*, Vol. 3, No. 3. 275-303.

Leahey, E. Beckman, C. Stanko, T. (2016). *Prominent but Less Productive. The Impact of Interdisciplinarity on Scientists' Research*. Disponible en <http://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2017/01/19/interdisciplinary-research-may-lead-to-increased-visibility-but-also-depresses-scholarly-productivity/> Consultado en mayo de 2017.

Leff, L. Pluss, R. (2013). Plataforma Interactiva de Investigación para las Ciencias Sociales. 42 JAIIO. Jornadas Argentinas de Informática. Disponible en <http://42jaiio.sadio.org.ar/proceedings/simposios/Trabajos/SIE/14.pdf> Consultado en Febrero de 2016

Leff, L. (2016). Reflexiones en torno a la gestión de datos. ESOCITE 2016. Disponible en http://www.esocite2016.esocite.net/resources/anais/9/1472778539_ARQUIVO_LauraAlejandraLeff.pdf Consultado en Octubre de 2016

Ley 26.899/2013. Repositorios digitales institucionales de acceso abierto. Disponible en <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/220000-224999/223459/norma.htm> Consultado en Octubre de 2016.

Lewenstein, B. V. (2004). What Does Citizen Science Accomplish? Meeting on Citizen Science, 1–8. Disponible en <http://ecommons.cornell.edu/handle/1813/37362>. Consultado en Febrero de 2018

Masuzzo P. y Martens L. (2017) Do you speak open science? Resources and tips to learn the language. PeerJ Preprints 5:e2689v1 Disponible en <https://peerj.com/preprints/2689/> Consultado en Febrero 2018.

Meyer E.T. y Schroeder R., (2013). Digital transformations of scholarship and knowledge, en: W.H. Dutton (editor). Oxford handbook of Internet studies. Oxford: Oxford University Press, pp. 307–327.

Molloy, J.C. (2011) The Open Knowledge Foundation: Open Data Means Better Science. PLoS Biol Vol. 9, N° 12. p. e1001195.

Murillo, A. P. (2014). Examining data sharing and data reuse in the dataone environment. Proceedings of the Association for Information Science and Technology, 51(1), 1–5. Disponible en <https://doi.org/10.1002/MEET.2014.14505101155> Consultado en Febrero de 2018.

Nentwich, M. (2003). Cyberscience: Research in the age of the Internet. Vienna: Austrian Academy of Sciences Press.

Neylon, C. (2017) Disponible en <http://cameronneylon.net/blog/openness-in-scholarship-a-return-to-core-values/>

Nielsen, M. (2011). An informal definition of OpenScience, OpenScience Project (28 July), at Disponible en <http://www.openscience.org/blog/?p=454> Consultado en Octubre de 2013.

Nielsen, M. (2012). Reinventing Discovery. The New Era of Networked Science. New Jersey: Princeton University Press.

OCDE. (2007). Principles and guidelines for access to research data from public funding, OECD.

OCDE (2015), Making Open Science a reality. Recuperado el 27/10/2016

https://www.innovationpolicyplatform.org/sites/default/files/DSTI-STP-TIP%282014%29-REV2_0_0_0_0.pdf

ONDTyD (2014) Cuarto informe de avance del observatorio.

Pastor, G., Abraham, E. M., y Torres, L. (2005). DESARROLLO LOCAL EN EL DESIERTO DE LAVALLE. ESTRATEGIA PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES CAPRINOS (ARGENTINA) Cuadernos. Disponible en <http://biblioteca.municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/Pastor-Abraham.pdf>

Consultado en Febrero de 2018

Pearce, J. M. (2012): Building Research Equipment with Free, Open-Source Hardware, Science, vol. 337, n° 6100, pp. 1303–1304. Disponible en: <http://doi.org/10.1126/science.1228183>. Consultado en Febrero de 2018.

Pedersen, D. (2015). Collaborative Knowledge. The Future of the Academy in the Knowledge-based Economy, en Westergaard, E. Wiewiura, S. On The Facilitation of the Academy, Copenhagen, Denmark, SENSE Publishers. Chapter 5: 57-69

PNUD (2017) Información para el desarrollo sostenible: Argentina y la Agenda 2030.

Research Councils UK, (2013). 'Policy on Open Access and Supporting Guidance', RCUK.

Riesch, H., Potter, C. y Davies, L. (2013). Combining citizen science and public engagement: the Open Air Laboratories Programme. Journal of Science Communication, 12(03). Disponible en <http://jcom.sissa.it/> Consultado en Febrero de 2018.

RIN/NESTA. (2010). Open to All? Case studies of openness in research, London: Research Information Network (RIN) and National Endowment for Science, Technology and the Arts (NESTA).

Royal Society (2012), “Final report: Science as an open enterprise”, Royal Society Science Policy Centre Report. Disponible en <https://royalsociety.org/policy/projects/science-public-enterprise/Report/>. Consultado febrero 2018.

Schäfer, A., Pampel, H., Pfeiffenberger, H., Dallmeier-Tiessen, S., Tissari, S., Darby, R., ... Wilson, M. (2011). Baseline Report on Drivers and Barriers in Data Sharing. Disponible en <https://doi.org/10.5281/ZENODO.8306> Consultado en Febrero de 2018

Scheliga, K. y Friesike, S. (2014). Putting open science into practice: A social dilemma?, First Monday, vol. 19, n° 9, pp. 1–14. Disponible en <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/5381/4110>. Consultado en Febrero de 2018

Shrum, W. Genuth, J. Chompalow, I. (2007). Structures of Scientific Collaboration Inside Technology, MIT Press, Cambridge, London.

Sonnenwald, D. H. (2007). Scientific collaboration. Annual Review of Information Science and Technology, 41(1), pp. 643–681.

Star, S. y Griesemer, J. (1989). Institutional Ecology, “Translations” and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907–39. Social Studies of Science, 19(3), 387–420.

Tan, C.N.L. (2015). Enhancing knowledge sharing and research collaboration among academics: The role of knowledge management. Springer.

Transformations to Sustainability. (2018). Monitoring the social impact of land degradation: Q&A on Argentina’s National Observatory of Land Degradation and Desertification | Disponible en <https://transformationstosustainability.org/magazine/monitoring-social-impact-land-degradation-qa-argentinas-national-observatory-land-degradation-desertification> Consultado en Febrero de 2018.

Van Zwanenberg, P., Fressoli, M., Arza, V., Smith, A. y Marin, A. (2017) Open and Collaborative Developments, STEPS Working Paper 98, Brighton: STEPS Centre.

Wagner, C. S. (2008). The new invisible college: Science for development, Brookings Institution Press.

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*, Cambridge University Press.

Wenger, E. y Snyder, W. (2000) *Communities of Practice? The Organizational Frontier*, Harvard Business Review January-February.

Williams, S. (2017). Openness across the research lifecycle: publication, dissemination and impact. Consultado en mayo de 2017. Disponible en https://peerj.com/blog/post/115284879054/science-is-a-social-process-facilitating-community-interactions-across-the-research-lifecycle/?utm_source=summary_email_blog&utm_medium=email&utm_campaign=connection

Wiggins, A. y Crowston, K., (2011). From conservation to crowdsourcing: A typology of citizen science, *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*.
<http://doi.org/10.1109/HICSS.2011.207>

Wiggins, A. y Crowston, K. (2015). Surveying the citizen science landscape. *First Monday*, 20(1), 1–15. Disponible en <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/5520/4194> Consultado en Mayo de 2017.

ANEXO I. Guía de entrevista

Se realiza una breve introducción sobre Ciencia Abierta a los entrevistados: Ciencia Abierta es producir conocimiento científico colaborando y compartiendo datos, inspiración y resultados con actores, que pueden ser científicos o no, por fuera del espacio del laboratorio, instituto o lugar de trabajo.

Algunas de las prácticas asociadas a la ciencia abierta son: construcción de repositorios abiertos de datos y publicaciones; producción científica colaborativa online, ciencia ciudadana; divulgación y comunicación pública de la ciencia, entre otras.

1. Orígenes y funcionamiento del Observatorio

- a. ¿Cómo se gestó el Observatorio? ¿Cuáles eran los objetivos iniciales? ¿Fueron modificándose? ¿Porque?
- b. ¿Quiénes fueron conformando y como se dio el proceso en que se sumaron otros participantes?
- c. ¿Cómo es la interacción entre los participantes del Observatorio?
- d. ¿Qué se considera un sitio piloto para el observatorio?
- e. ¿Cómo es la organización interna?
- f. ¿De qué manera es posible participar en el Observatorio? ¿Se ha diseñado alguna guía o estrategia para facilitar la colaboración?
- g. ¿Cómo es la relación con los demás actores, investigadores de otras instituciones, gobiernos provinciales, productores, ciudadanos?

Los problemas de coherencia y cooperación en Ciencia son moldeados por la comprensión de los procesos históricos que fueron atravesando. En este sentido, los orígenes y antecedentes y, el gobierno y funcionamiento del Observatorio nos ayudan a reconstruir su historia y nos permitirán entender porque la necesidad de construir este tipo de organización (abierta y colaborativa) para trabajar sobre temáticas como la desertificación y degradación de tierras.

Es de destacar que el Observatorio logra la participación de actores provenientes de las principales instituciones del país que estudian esta problemática colaborando regularmente.

2. Investigación

- a. ¿Qué implica investigar en el marco del Observatorio?
- b. ¿Participan otros actores no científicos?
- c. ¿Cómo participan los ciudadanos?
- d. ¿Cómo es el proceso de producción de conocimiento /qué tipo de conocimiento producen en las diferentes etapas que van atravesando?
- e. Describir la práctica de producción del conocimiento en el observatorio/en el sitio piloto desde la recolección a la difusión de los datos. Los sitios pilotos tienen ciertas características comunes, pero pueden ser muy variados

f. ¿Cómo logran trabajar aportando datos comunes, comparables, pero también respetando la identidad de cada sitio...?

La investigación del Observatorio en el marco de un proceso colaborativo y abierto de producción de conocimiento plantea otra dinámica de trabajo que se expresa en una diversidad de prácticas en algunas de las etapas del proceso de producción de conocimiento. Buscamos entender cómo se dan estas dinámicas diferenciales y los beneficios y dificultades que se plantean.

3. Recolección de datos y análisis de la información.

- a. ¿Cuáles son las prácticas para recolectar la información? ¿Cuáles para analizarlas?
- b. ¿Hay coproducción de Datos?
- c. ¿Cómo se validan los datos tomados por los ciudadanos? ¿Hay capacitaciones, manuales, protocolos?
- d. ¿Qué actores participan de las etapas de recolección y análisis de datos del proceso de investigación? Por ejemplo: ¿Quiénes producen los datos? ¿Quiénes los clasifican? ¿Quiénes los analizan?

Aquí me interesa explorar particularmente las prácticas de ciencia ciudadana, para conocer tanto la diversidad de actores (sólo científicos u otros actores sociales) y la profundidad en la que participan (sólo se los informa o se los consulta o participan en el análisis e interpretación de los resultados).

4. Colaboración

- a. ¿Cuáles son las etapas del proceso de investigación donde la colaboración resulta más útil o fructífera? Y ¿en qué etapas encuentran más dificultades? [Etapas del proceso de investigación: 1. Conceptualizar y armar redes. 2. Diseño de la investigación y propuestas. 3. Recolección y análisis de los datos (creación de infraestructura). 4. Documentar y Describir. 5. Publicar y comentar. 6. Comunicar e intervenir.]
- b. ¿Cómo coordinan la colaboración? ¿Cómo resuelven los conflictos?
- c. ¿Cómo validan la información que reciben, en los casos en que los ciudadanos toman los datos?
- d. ¿Cómo circula la apropiación del conocimiento científico al interior del observatorio? cómo colaboran?
- e. ¿Cómo se da la “transferencia” a las instituciones que elaboran políticas, solo a Ambiente, y a la UNCCD?
- f. ¿Qué otra iniciativa puede surgir por el desarrollo de esta x ej. Desarrollo de juegos electrónicos
- g. ¿Qué acciones/productos se implementaron/desarrollaron a partir de la información brindada por el ONDTyD?
- h. ¿Qué instrumentos generaron/desarrollaron? ¿Cómo hicieron, quién participó? ¿Qué instrumentos (de recolección) fueron diseñando? ¿En qué medida esos datos fueron utilizados por otra gente?

5. Capacitación

- a. ¿Qué es lo que encuentran más difícil/más sencillo sobre el proceso de construcción de conocimiento en el proyecto?
- b. ¿Cuáles diría que son las principales lecciones que ha aprendido desde que comenzó el proyecto?
- c. ¿De qué manera las capacidades y aprendizajes/lecciones se comparten con otros integrantes o con personas fuera del observatorio?
- d. ¿Qué grupos o redes de apoyo piensa usted que son realmente importantes para alguien que está comenzando un proyecto de este tipo?

6. Financiamiento y evaluación

- a. ¿De qué manera se financia el observatorio?
- b. Si el observatorio apunta a ser el sustento técnico para que las autoridades competentes definan políticas de gestión: Podría mencionar que políticas de gestión fueron implementadas a partir de la información que brindó el observatorio?
- c. ¿Qué acciones/productos se implementaron/desarrollaron a partir de la información brindada por el ONDTyD?

Al pensarse también como proveedor de información a organismo técnicos y recomendaciones científicas independientes (nacionales: INTA, CONICET e internacionales)

ANEXO II. Resoluciones

2017 – Año de las Energías Renovables*



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

4320

BUENOS AIRES, **28 DIC** 2017

VISTO el Expediente N° 001998/17 del Registro de este Consejo Nacional, y

CONSIDERANDO:

Que, en el Expediente mencionado en el VISTO, se tramita la creación de las Redes Institucionales Orientadas a la Solución de Problemas, las cuales fueron creadas por la Resolución D.N°1535 de fecha 12 de julio de 2017.

Que las mencionadas redes se definen como la asociación de investigadores o grupos de investigación (CONICET y otros organismos de Ciencia y Tecnología) y partes interesadas públicas y/o privadas, con el fin de integrar mayores capacidades, facilitar la comprensión y aportar a la solución de problemáticas definidas y abarcativas.

Que estas redes se proponen abordar problemas complejos y significativos para el desarrollo del medio social, productivo y el ambiente, así como también prever situaciones de riesgo o amenazas.

Que la conformación de REDES INSTITUCIONALES en el CONICET, será llevada adelante por la Gerencia de Desarrollo Científico y Tecnológico y la Gerencia de Vinculación Tecnológica.

Que el Directorio en su reunión de los días 28 y 29 de noviembre de 2017, resolvió definir las misiones y funciones de los participantes en las Redes Institucionales Orientadas a la Solución de Problemas (RIOSP), a los fines de la responsabilidad en los aspectos científicos de la red, administración de fondos CONICET para su desarrollo y de las comisiones derivadas de actividades de vinculación tecnológica realizadas por integrantes de la red.

Que el dictado de la siguiente medida se efectúa en uso de las atribuciones conferidas por los Decretos N° 1661/96, 310/07, 1939/12, 263/13, 1136/14 en su



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

parte pertinente, 409/15, 2349/15, 162/15, 93/17 y 914/17; y las Resoluciones D N° 346/02, 1904/15, 2307/16 y 4118/16.

Por ello,

EL DIRECTORIO DEL
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Apruébense las misiones y funciones de los participantes en las Redes Institucionales Orientadas a la Solución de Problemas (RIOSP), a los fines de la responsabilidad en los aspectos científicos de la red, administración de fondos CONICET para su desarrollo y de las comisiones derivadas de actividades de vinculación tecnológica realizadas por integrantes de la red, de acuerdo al detalle que forma parte del Anexo de la presente Resolución.

ARTICULO 2°.- Regístrese, comuníquese al interesado, a la Gerencia de Desarrollo Científico y Tecnológico, la Gerencia de Vinculación Tecnológica, a la Gerencia de Administración y a la Unidad de Auditoría Interna, a los efectos pertinentes y archívese.

[Handwritten signature]

RESOLUCIÓN D. N°

[Handwritten signature]

4320

DR. BERTHA M. FLAWE
PRESIDENTE DEL DIRECTORIO
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS
CONICET



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

43 20 -

ANEXO

FUNCIÓN	MISIÓN
Coordinador científico o Director de la RED	Podrá ser un representante de cualquier organismo de CyT, participante de la RED
Responsable administrativo de los fondos	El responsable administrativo de los subsidios de los organismos miembros, así como de los generados por la RED será un investigador CONICET con lugar de trabajo en una Unidad Ejecutora del CONICET, que forme parte de la Comisión Directiva
Coordinador Técnico	El coordinador técnico será propuesto por el CD y podrá ser financiado por cualquiera de los organismos intervinientes en la RED. Realizará las tareas de administración, gestión y ejecución de las actividades desarrolladas en el marco de la Red
Consejo o Comisión Directiva	El Consejo o Comisión Directiva es el órgano colegiado de toma de decisión de la Red. En la misma el CONICET tendrá representación científica e institucional de la Gerencia de Vinculación Tecnológica, de la Gerencia de Desarrollo Científico y Tecnológico y de otra gerencia si correspondiere

X
A
R



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

BUENOS AIRES, 15 AGO 2013

VISTO el expediente N° 006294/11, de este Consejo Nacional, y

CONSIDERANDO:

Que en el Expediente mencionado en el VISTO, se tramita la creación del "Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación".

Que el objetivo fundacional del "Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación" es contribuir a la prevención, control y mitigación de la degradación de tierras y la desertificación a través de este Observatorio Nacional de evaluación y monitoreo del territorio.

Que el Directorio en su reunión de fecha 10 y 11 de julio del 2013, aprobó el resultado de la Convocatoria a Nuevos Sitios Pilotos, en el marco del Observatorio Nacional de Desertificación y Degradación de Tierras, los cuales serán solventados con el presupuesto 2013, aprobado oportunamente para el citado observatorio.

Que el dictado de la presente medida se efectúa en uso de las atribuciones conferidas por los Decretos N° 1661/96, 310/07, 538/10, 617/12, 1939/12 y 263/13 y Resoluciones D. C. N° 346/02, 671/04, 121/12 y 3408/12.

Por ello,

**EL DIRECTORIO DEL
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS**

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Apruébase el resultado de la Convocatoria a Nuevos Sitios Pilotos, en el marco del Observatorio Nacional de Desertificación y Degradación de Tierras, que se

PM
3
[Firma manuscrita]



2013 - Año del Bicentenario de la Asamblea General Constituyente de 1813*

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

mencionan en el Anexo I, de la presente Resolución.

ARTICULO 2°.- Regístrese, comuníquese a los interesados, a la Gerencia de Desarrollo Científico y Tecnológico, a la Gerencia de Administración y a la Unidad de

97 Auditoría Interna a los efectos pertinentes y archívese.

RESOLUCIÓN D. N° **2885**

DR. ROBERTO C. SALIARREZZA
PRESIDENTE
CONICET



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

ANEXO I

12 Sitios Pilotos seleccionados por la Comisión Directiva del Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación - 14 de junio 2013

	Nombre del Sitio	Institución	Provincia	Coordinador
1	Comunidad de los Pueblos de la Costa, Depto. Castro Barros	CRILAR – CONICET	La Rioja	Ricker, Adriana Marina
2	Chacharramendi, Depto. Ultracán	INCITAP – CONICET	La Pampa	Mendez, Mariano Javier
3	Bosque andino patagónico	INIBIOMA – CONICET	Chubut	Raffaels, Estela
4	Sudeste bonaerense. Cuenca alta del Arroyo Malacara y Colonia La Suiza	INTA Balcarce	Buenos Aires	Aranguren, Cecilia Inés y Natalia Murillo
5	Sierras de Telsen, Depto. Telsen	CENPAT- CONICET	Chubut	Rostagno, Cesar Mario
6	Pampa Arenosa (Bragado, C'Brien Alberti)	UN de Lujan y Fac.de Agronomía de la UBA	Buenos Aires	Introcaso, Rafael y Navone, Stella
7	Meseta Central, Depto. Magallanes	UN de la Patagonia Austral-Universidad Académica San Julián	Santa Cruz	Moscardi, Carla Araceli
8	Ecotono Fuego, Departamento Río Grande	UN de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	Tierra del Fuego	Schiavini, Adrián Carlos Miguel
9	Chaco semiarido. Depto. General San Martín	Instituto de Bio y Geociencias del NOA – CONICET	Salta	Fabrezi, Marissa
10	Cuenca Arroyo Estacas, Depto. La Paz	INTA Paraná	Entre Ríos	Wilson, Marcelo
11	Santos Lugares, Departamento Alberdi	Fac.de Cs.Forestales-UN de Santiago del Estero	Santiago del Estero	Ríos, Norfol
12	Paso Grande, Departamento General San Martín	Fundación Agreste	San Luis	Varela, Julián R.

PM